



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
ПО ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе  
*Серия Верхоянская*  
Лист R-53-XV, XVI (Кулар)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Соловьев М. Н., Федянин А. Н., Сорокина К. М.** Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000 (второе издание). Серия Верхоянская. Лист R-53-XV, XVI – Кулар. Объяснительная записка. – Батагай: ГУ ГПП «Янгеология», 2003. 177 с.

Составлен комплект Госгеолкарты России масштаба 1 : 200 000 восточного фланга Омолойского и Куларского сегментов Восточно-Верхоянской складчатой зоны. Пермские, триасовые и юрские терригенные отложения, несущие следы регионального и контактового метаморфизма, расчленены на свиты, подсвиты и толщи. Континентальные палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения – на горизонты и свиты. Интрузивные образования отнесены к двум комплексам. Установлено складчато-надвиговое строение территории. Подтверждено определяющее минерагеническое значение Улахан-Сисской антиклинали. Будущее освоение района связывается с оценкой известных и выявлением новых месторождений золото-кварцевой, золото-халцедон-кварцевой и золото-сульфидной формаций. Поддержание современного уровня добычи золота возможно за счет утилизации техногенных россыпей. Даны рекомендации по дальнейшему изучению территории.

Табл. 14, илл. 3, список лит. 149 назв., прил. 6.

**Составители**

*Соловьев М. Н., Федянин А. Н., Сорокина К. М.*

Редактор *Мусалитин Л. А.*

Эксперты НРС *Мигович И. М., Семенова Л. Р.*

Утверждено научно-редакционным советом МПР  
при ВСЕГЕИ 12.08.2003 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа R-53-XV, XVI, ограниченная координатами 70°00'–70°40' с. ш. и 132°–134° в. д., расположена на междуречьях нижнего течения р. Яна с р. Улахан-Кюэгюлюр (крупный правый приток р. Омолой) и р. Казачки и охватывает центральную часть хребта Кулар и смежные с ним участки хребта Полоусного на юго-востоке, Яно-Индибирской низменности на северо-востоке и Омолойской впадины на западе. Административно относится к Усть-Янскому району Республики Саха (Якутия).

Большая часть территории листа занята низкогорными грядами Улахан-Сис, Мунду, Магыл-Хаята, и Кюндюлюнг, имеющими северо-восточное согласное с простираем основных складчатых структур направление. Эти горные гряды характеризуются высотными отметками в 400–450 м, редко до 500 и более метров, с относительными превышениями в первые сотни метров. Лишь на юге территории в пределах северо-восточного окончания хребта Кулар отмечаются элементы среднегорного рельефа с абсолютными отметками до 1036 м и относительными превышениями до 400–500 м. Водораздельные поверхности горных гряд сложены мелкощепнистым и глыбово-щепнистым материалом, иногда здесь отмечаются мелкие, как правило, разрушенные коренные обнажения. В пределах хребта Кулар часто встречаются останцы («кигиляхи») высотой до 30–40 м, а в бортах дренирующих горные гряды водотоков выходы коренных пород.

Горные гряды разделяются участками крупно-увального слабо расчлененного плоскогорья с абсолютными отметками 250–350 м, сложенными мелкощепнистым, реже глыбово-щепнистым материалом и перекрытыми супесчано-глинистыми образованиями. Долины водотоков здесь практически полностью задернованы.

Северо-восточнее гряды Магыл-Хаята рельеф становится холмисто-увалистым с высотными отметками, не превышающими 4–120 м.

Гидросеть рассматриваемой площади относится к бассейнам рр. Яна и Омолой, водоразделом между которыми является горные гряды Улахан-Сис, Мунду и Кулар. Пересекающая с юга на север территорию листа р. Яна судоходна и имеет важное экономическое значение как основная транспортная артерия обширного региона. Ширина ее водного потока 400–700 м, реже до 1 км, скорость течения 2–4,5 км/ч, годовой сток 30,9 км<sup>3</sup>, из них 29,3 км<sup>3</sup> (94,9 %) приходится на июнь–сентябрь. Берега р. Яна большей частью крутые высотой до 20–50 м, часто с выходами коренных пород.

Левые и правые притоки р. Яна, правые притоки р. Улахан-Кюэгюлюр, а также их притоки различных порядков большей частью представляют собой небольшие горные водотоки, где перекаты глубиной 0,2–0,5 м чередуются с широкими плесами глубиной до 2–4 м, при скорости течения 3–5 м/с.

Питание рек осуществляется за счет атмосферных осадков и таяния многолетней мерзлоты. Наиболее характерными фазами водного режима являются весеннее половодье, летние и осенние паводки, низкий летний и зимний межень.

На северо-востоке территории в пределах Яно-Индибирской низменности около 30 % площади занимают многочисленные старичные, термокарстовые и подпрудные озера шириной от первых десятков метров до 3 км (оз. Улахан-Балыктах). Глубина озер составляет от 2–3 до 15–20 м. Дно их илистое, берега большей частью низкие топкие.

Климат района субарктический с суровой продолжительной (октябрь–апрель) зимой и коротким (июнь–август) прохладным летом. Среднегодовая температура воздуха составляет –13,6°С, среднемесячная температура июля +12°С (от –2°С до +35°С), среднемесячная температура января –35°С (от –54°С до –20°С). Среднегодовое количество осадков 225–280 мм, из них 150–200 мм приходится на лето. В связи с этим высота снежного покрова, который держится с конца сентября до середины мая – начала июня, к концу зимы не превышает 30–35 см.

Ледостав на реках происходит в октябре, а ледоход в начале июня. Озера освобождаются ото льда в начале июля. Навигация на р. Яна продолжается 115–120 дней.

Преобладающее направление ветров северо-западное и юго-восточное, средняя скорость их 1–3 м/с, но нередко достигает 15 м/с.

Район относится к зоне сплошного развития многолетней мерзлоты. Глубина сезонного протаивания грунтов 0,2–1,5 м.

По ландшафтным условиям территория листа является переходной от лесотундры к тундре областью. На большей части района, за исключение водораздельных пространств, растет разнотравная даурская лиственница, пригодная, в основном, для топлива. Лишь на юго-востоке в бассейнах рр. Черча и Водомерная встречаются небольшие массивы строевого леса.

Повсеместно распространен мохово-лишайниковый покров с отдельными участками болот.

В северо-восточной части территории преобладают осоково-пушицевые кочкарные тундры, среди которых обычны участки зарослей невысоких кустарников, преимущественно, ольховника. Древесная растительность здесь практически отсутствует. В поймах водотоков и по берегам старичных озер в небольшом количестве произрастают травы, представленные преимущественно ксерофитами (злаки, полыни, осоки).

Среди животных встречаются северные олени, лоси, бурые медведи, волки, россомахи, песцы, лисицы, зайцы, горностаи. Из птиц в районе круглогодично обитают куропатки и полярные совы. Летом поселяются гуси, утки, лебеди, чайки. Реки и озера богаты рыбой. Промысловое значение имеют чир, омуль, баранатка, ряпушка, сиг.

До недавнего времени в экономическом отношении район был освоен относительно хорошо. На его северо-западе находятся поселки Кулар и Северный, служившие основными базами Куларской ГРП Заполярной ГРЭ и ГОКа «Куларзолото». ГОК «Куларзолото» в течение 30 лет занимался отработкой россыпей золота и на рубеже 1980-х и 1990-х годов начал разработку рудных месторождений. Однако в середине 1990-х годов ГОК сначала был преобразован в одноименное акционерное общество, а затем по ряду объективных и субъективных причин ликвидирован. Все это значительно ухудшило экономическую ситуацию в регионе, где в настоящее время действуют лишь мелкие старательские артели преимущественно на общинно-родовой основе, занимающиеся, в основном, промывкой хвостов отработанных россыпей.

На юго-западе территории расположен пос. Усть-Куйга, бывшая основная база Заполярной ГРЭ, в настоящее время преобразованной в АО «Заполярное», занимающиеся в небольших объемах отработкой куларитовых россыпей в южной части Куларского района.

В поселках Северный и Усть-Куйга имеются аэропорты, способные принимать самолеты типа Ан-24 и Ан-12, а также речные порты.

База ГУГПП «Янгеология» расположена в пос. Батагай – в 290 км вверх по р. Яна; расстояние до пос. Батагай по автозимнику – 500 км. Между аэропортами пос. Батагай и Усть-Куйга осуществляется регулярная воздушная связь. По р. Яна между поселками Нижнеянк и Батагай летом курсирует пассажирский теплоход.

Грузоперевозки внутри района возможны вездеходами, тракторами, моторными лодками и вьючным транспортом. Проходимость в летнее время сильно затруднена из-за сильной оттайки рыхлых отложений.

По сложности геологического строения на рассматриваемой территории выделяются участки четырех типов:

– очень простого геологического строения, охватывающие долину р. Яна и площади распространения литологически однородных современных аллювиальных, и озерных и болотных отложений на северо-востоке листа в пределах Яно-Индибирской низменности;

– простого геологического строения на площадях развития кайнозойских отложений; границы их устанавливаются, большей частью условно, т. к. в значительной степени завуалированы делювиально-солифлюкционными шлейфами и покровами;

– средней сложности, включающие площади развития достаточно полно фаунистически охарактеризованных среднетриасовых образований с невысокой степенью дислоцированности;

– сложного геологического строения, к которым отнесены поля развития в различной степени метаморфизованных сложнодислоцированных пермских и нижнетриасовых отложений.

По типу геофизических полей и геохимических особенностей территория листа относится к сложной категории.

Обнаженность территории большей частью удовлетворительная, в бортах долины р. Яна – хорошая, на северо-востоке площади плохая.

Имеющиеся в картфондах ГУГПП «Янгеология» космофотоснимки весьма низкого качества. К тому же большая часть Куларского района закрыта на них облаками.

Дешифрируемость аэрофотоснимков на площадях с очень простым геологическим строением – хорошая. На остальной территории – средняя.

При оценке ресурсов территории наряду с суровыми климатическими условиями следует учитывать относительно малую удаленность (5–50 км) от судоходной р. Яна, наличие несколько севернее рассматриваемой площади крупного морского порта в пос. Нижнеянск и речных портов в пос. Северный и Усть-Куйга, сохранность части инфраструктуры бывшего ГОКа «Куларзолото», рабочей силы в пос. Кулар, Северный и Усть-Куйга, а также наличие несколько южнее рассматриваемой площади подготовленного к отработке крупного золоторудного месторождения Кючус позволяют рассматривать территории листа как благоприятную для промышленного освоения, конечно, при улучшении общей экономической ситуации в стране и республике.

Почти вся территория листа R-53-XV, XVI, за исключением его сильно закрытой северо-восточной части покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 [117, 128, 137, 138, 147]. Здесь же в значительных объемах проведены площадные и профильные геофизические, гидрогеологические и инженерно-геологические работы, тематические исследования по стратиграфии, тектоники и металлогении, которые использованы при составлении Государственной геологической карты.

Проведенное в 1995–1996 гг. геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 было сконцентрировано на юге территории, покрытой геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 в конце 1960-х – начале 1970-х годов. В нем принимали участие начальник отряда В. Д. Скуба, ст. геологи Е. И. Малютин и А. Н. Федянин, геологи А. И. Сорокин, В. Ф. Костенко, М. Широков. В полевых и камеральных работах участвовали сотрудники ИГГ СО АН России и ГИН АН России Н. И. Курушин и И. И. Пospelов соответственно.

Ископаемые остатки пермской и триасовой фауны определялись В. Г. Кликушиным (криноидеи), А. С. Дагисом, С. П. Ермаковой и А. Г. Константиновым (аммоноидеи), Н. И. Курушиным и А. М. Трущелевым (пелециподы). Анализ спорово-пыльцевых проб проведен Е. М. Львовой, М. Т. Бакулиной, Л. П. Жариковой. Спектральный, пробирный, химический, гамма-активационный, атомно-абсорбционный анализы проб выполнены в Опытнометодической ядерно-геофизической партии ГУГПП «Янгеология». Силикатный, термографический и количественный анализы углеродистого вещества проведены в ЦЛ ПГО «Иркутскгеология».

Комплект Государственной геологической карты и объяснительная записка составлены в ГУГПП «Янгеология» М. Н. Соловьевым и А. Н. Федяниным при участии геологов К. М. Сорокиной и А. Ш. Ганеева. Цифровые модели созданы начальником ВЦ предприятия С. И. Фрулевым при участии оператора О. В. Протопоповой и М. Н. Соловьева.

Геологическая карта листов R-53-XV, XVI новой серии составлена по материалам геологической съемки масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000 с учетом результатов поисково-разведочных работ, тематических исследований по металлогении района, а также специализированных работ по геохимии, геофизике разного масштаба, гидрогеологии и инженерной геологии. В полной мере использованы также данные дешифрирования аэрофотоснимков различных масштабов.

За основу расчленения осадочных отложений и интрузивных образований принята легенда Верхоянской серии, разработанная ГУП «ЯПСЭ» (г. Якутск) и утвержденная НРС МПР при ВСЕГИИ в декабре 1999 г. С подготовленной к изданию Государственной геологической картой (второе издание), лист R-53-IX, X геологические границы увязаны.

Сведения о полезных ископаемых и об экологической обстановке территории приведены по состоянию на 01.01.2002 г.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Первые разрозненные сведения о геологическом строении рассматриваемой территории получены в конце XIX – начале XX веков комплексными экспедициями Российской Академии наук. В 1876 г. А. Л. Чекановский на р. Яна в районе Куларского хребта собрал остатки фауны триасовых аммоноидей, которые впоследствии описал М. Э. Мойсисович.

В 1908–1909 гг. район посещает экспедиция А. А. Бунге. Сотрудник экспедиции Э. В. Толь описал ниже- и среднетриасовые толщи, прорванные гранитоидными интрузивами, собрал ископаемые остатки четвертичной фауны, а выявленные ископаемые льды, рассматривал как реликты мощного покровного оледенения.

В 1927–1929 гг. в районе работал Янский гидрологический отряд Якутской экспедиции АН СССР под руководством П. К. Хмызника [52]. В опубликованных им работах содержались и материалы по геоморфологии изученной территории.

В 1930-е годы северо-восточную часть листа посетили Ю. И. Серпухов [126] и В. И. Рыцк [122]. Они впервые выделили крупную куполовидную складку, совпадающую с водораздельной частью Куларского хребта, и установили в аллювии ряда водотоков знаковые содержания золота и касситерита. Ю. И. Серпуховым было высказано мнение о неблагоприятных условиях для формирования россыпей из-за широкого развития в районе ошибочно выделенных ледниковых отложений.

В последующей истории геологического изучения территории, выделяются три основных этапа: первый – 1943–1962 гг., второй – 1963–1980 гг. и третий – 1981–1995 гг.

**Первый этап (1943–1962 гг.).** Начиная с этого этапа, Янским районным Геологоразведочным управлением треста «Дальстрой» при участии института геологии Арктики (НИИГА) и Института мерзлотоведения АН СССР проводятся мелко- и среднемасштабные рекогносцировочные и геологопоисковые работы, приведшие к открытию Куларского золотоносного района.

Большое значение для оценки перспектив района имела геологическая съемка масштаба 1 : 500 000, проведенная в 1949 г. под руководством В. К. Лежоева [95]. Шлиховым опробованием междуречья рр. Яна и Омолой установлены знаковые и весовые содержания золота в аллювии большинства водотоков, что дало основание В. К. Лежоеву выделить новый Куларский золотоносный район и рекомендовать здесь постановку поисковых работ на золото.

В это же время геологическая съемка масштаба 1 : 500 000 под руководством А. В. Зимкина [84] проводится и на правом берегу р. Яна.

В 1950–1951 гг. на территории работали Право-Кюэгюльюрская геологопоисковая партия масштаба 1 : 100 000 под руководством Л. П. Персикова [114] и Омолойская опробовательская партия Г. П. Ефимова [83]. Площадным шлиховым опробованием в долинах рр. Бургуат, Киенг-Юрях и Куччугуй-Кюэгюльюр были выделены перспективные шлиховые ореолы с устойчивыми знаковыми и весовыми содержаниями золота (до 26 г/м<sup>3</sup>) и касситерита (до 500 г/м<sup>3</sup>).

На основании этих результатов в 1951–1952 гг. Куйгинским разведрайоном проходятся линии шурфов в долинах вышеупомянутых водотоков, а также рр. Ранний, Чистый, Дерга. Результаты работ оказались отрицательными [91] и, как выяснилось впоследствии, – некачественными, что на десять лет задержало открытие промышленных россыпей золота в районе.

В 1955–1956 гг. в результате геологопоисковых работ масштаба 1 : 100 000 под руководством Л. Е. Леонова [96] на правом берегу р. Яна были выделены терригенные отложения триасовой и юрской систем, а также четвертичные отложения. Возраст всех подразделений, кроме юрских отложений, был обоснован фауной.

В 1956 г. Г. С. Киселевым [87] произведена оценка оловорудных проявлений Нагорное и Подгорное вблизи юго-восточного контакта Тирехтяхского гранитного массива и сделан вывод об их бесперспективности.

Переломным в изучении Куларского района стал 1959 г, когда Лево-Янской геологопоисковой партией под руководством И. А. Кузнецова [92] были переопробованы выкладки из шурфов, пройденных Куйгинским разведрайоном, и установлено содержание в них золота до 13,8 г/м<sup>3</sup>. Эти результаты выявили всю несостоятельность отрицательных заключений В. Ф. Кретова и послужили обоснованием для постановки детальных поисковых работ.

В 1960 г. при Янском райГРУ была организована Керчинская детальная опробовательская партия под руководством М. Ф. Дементьева [80], основной задачей которой являлось проведение полной ревизии деятельности Куйгинского разведрайона. В результате были выявлены промышленные россыпи золота в бассейне р. Бургуат, выделены перспективные участки по долинам правых притоков р. Куччугуй-Кюэрюлюр и дана высокая оценка перспектив россыпной золотоносности Яно-Омолойского междуречья. В кварцевых жилах установлены содержания золота до 2,4 г/т.

В 1961 г. организована Куларская геологоразведочная партия, которая за 35 лет своей деятельности разведала порядка 60 промышленных россыпей и создала крупную сырьевую базу россыпного золота на Северо-Востоке Якутии.

В 1962 г. М. Ф. Дементьев [81] продолжил изучение Яно-Омолойского междуречья. При участии геолога НИИГА О. А. Иванова [17, 81] разрабатывается стратиграфическая схема кайнозойских отложений, в разрезе которых выделены палеогеновая глина выветривания, отложения омолойской свиты олигоцен–миоценового возраста, темирдэхской – плиоцен–раннечетвертичного, сергеевской и кемьюлкенской свит – среднечетвертичного возрастов, перекрытых позднечетвертичными супесями с пластами торфов и льдистыми суглинками, позднечетвертичными–голоценовыми озерными, болотными и голоценовыми аллювиальными, элювиально-делювиальными осадками. М. Ф. Дементьевым и О. А. Ивановым впервые были выделены наиболее продуктивные золотоносные горизонты, приуроченные к омолойской и темирдэхской свитам; даны рекомендации по поискам и разведке бурых углей в долине р. Куччугуй-Кюэрюлюр; описаны денудационный, аккумулятивный и эрозионно-аккумулятивный типы ландшафтов, формирование которых проходило в условиях неоген–четвертичных поднятий.

Завершается первый этап геологических исследований составлением Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 листов R-52, 53 [7], в процессе которого был обобщен весь собранный к этому времени фактический материал.

**Второй этап (1963–1980 гг.)** характеризуется большим объемом поисково-разведочных работ на россыпное золото, проводимых Куларской ГРП. Одновременно проводятся геологическая съемка масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000, а также специализированные металлогенические, стратиграфические, минералого-геохимические и геоморфологические исследования.

За первые 10–15 лет, благодаря высокоэффективной работе Куларской ГРП, на территории листа было открыто и разведано более 20 россыпей, в том числе такие крупные как Бургуат, Эмись, Неттик, Киенг-Юрях, Михаил-Юряге, Ранний, Эттиных.

С 1961 г. эксплуатационным участком прииска «Депутатский» начата отработка первых россыпей, продолженная с 1964 г. прииском «Кулар», реорганизованным впоследствии в ГОК «Куларзолото» – одно из крупнейших золотодобывающих предприятий Якутии.

В 1962–1963 гг. под руководством Л. П. Персикова проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 и составлена Государственная геологическая карта и карта полезных ископаемых листов R-53-XV, XVI с объяснительной запиской [12, 115]. В пермских отложениях выделены тарбаганнахская и туогучанская свиты; триасовые отложения охарактеризованы фаунистическими комплексами и расчленены на четыре яруса, а анизийский ярус на два подъяруса. При расчленении кайнозойских отложений применена схема О. А. Иванова [17, 81]. Установлены крупные разрывные нарушения и определена их роль в формировании горст-антиклинальной структуры района. Дана положительная оценка перспектив россыпной золотоносности территории. Впервые высказано предположение о формировании плиоцен–раннечетвертичных россыпей района за счет перемыва более древних олигоцен–миоценовых. Установленные коренные проявления связаны с кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления, однако, перспективность их определена как незначительная. Даны рекомендации для постановки геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и детальных поисковых работ в долинах рр. Черча, Дюотук, Вещий.

В 1963–1964 гг. Яно-Индигирской гидрогеологической режимной станцией проводились первые гидрогеологические исследования с целью изучения режима водотоков и оценки возможности использования их в качестве источников водоснабжения при разработке россыпей [119].



В 1964–1970 гг. Северо-Восточная экспедиция МГУ проводила исследования по теме: «Определение перспектив россыпной золотоносности Куларского района на основе разработки стратиграфии кайнозойских отложений и структурно-геоморфологических исследований» [22, 66, 67, 68]. В результате этих работ был внесен ряд спорных изменений в схему стратиграфии кайнозойских отложений О. А. Иванова; определены три структурно-геоморфологические области (в порядке убывания благоприятных условий для образования промышленных россыпей золота) – преимущественного поднятия, дифференцированных тектонических движений и стабильного опускания, а также три возрастные группы россыпей – палеогеновые, плиоцен–нижнечетвертичные и современные. Даны рекомендации по направлению дальнейших поисковых работ.

В 1965–1974 гг. в пределах Куларского золотоносного района Янская ГРЭ проводила геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000 [116, 117, 131, 132, 137, 147]. В результате этих работ с большой детальностью расчленены пермские и триасовые отложения. В тарбаганнахской свите выделено две, а в туогучанской пять подсвит. Возраст последней подтвержден находками фауны криноидей [116]. Ярусы триасовой системы расчленены на биостратиграфические зоны и горизонты. Уточнено тектоническое строение района, установлено наличие сланцеватости в пермских и кливажа в триасовых отложениях. Поисковыми шурфами выявлен ряд россыпей золота в долинах рр. Михаил-Юряге, Ранний, Дерга и Жаркий. Промышленная оценка их проводилась в 1968–1974 гг. Куларской ГРП и ГОКом «Куларзолото» [98]. В бассейне р. Водомерная выявлена и предварительно оценена делювиальная россыпь киновари Зинкор [117].

В процессе геологосъемочных работ был выявлен ряд перспективных рудопроявлений золота Джуотук [131, 132], Лесное, Вещее, Глубокое, Позднее [137, 147] и золото-антимонитовое проявление Байдах [117, 137].

В 1968–1970 гг. начались поисковые работы на строительные материалы [146], в результате которых на одном из островов р. Яна в 1,5 км выше устья р. Тарбаганнах выявлены гравийно-галечные отложения с запасами 242 000 м<sup>3</sup>.

В 1969 г. Ф. С. Сатаров [42, 124] завершает сводную работу по тектонике и металлогении Куларского антиклинория, не утратившую значение и в настоящее время. На основании анализа гравиметрических данных по северной части хребта Улахан-Сис сделан вывод о залегании в ядре одноименной антиклинали на глубине 0,5 км и более пластового тела гранитоидов мощностью 1,7–1,8 км. Свод антиклинали рассматривается как контролирующая структура для золоторудной минерализации. Ф. С. Сатаровым подмечена приуроченность большей части рудных объектов к положительным магнитным аномалиям и впервые установлена повышенная золотоносность аутигенных пиритов туогучанской свиты, на основании чего выделена формация «золотоносных метаморфизованных пиритов».

В этом же году Институтом геологии ЯФ СО АН СССР составлена металлогеническая и прогнозная карты масштаба 1 : 500 000 на всю северо-западную часть Северо-Востока Якутии [86]. Выделены рудные формации, пространственно связанные с догранитными, гранитными и постгранитными интрузивами. В их пространственном размещении намечены признаки горизонтальной и вертикальной зональности относительно гранитных массивов.

В 1971–1973 гг. Якутской экспедицией геологического факультета МГУ под руководством С. Ф. Хруцкого в Куларском золотоносном районе проведена комплексная мерзлотно-гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [144]. Гидрогеологическими скважинами на глубине 220–300 м были вскрыты подмерзлотные воды, изучен их химический состав. Установлены и изучены источники подмерзлотных вод «Дерга» и «Михаил-Юряге». Впервые для данного района проведены гидрохимические исследования природных вод и льдов.

Большое значение для картирования триасовых отложений имеет вышедшая в 1974 г. монография Ю. В. Архипова [2]. В ней обобщены полученные к тому времени материалы по стратиграфии и палеонтологии триаса Куларского района, предложена зональная схема расчленения и описаны виды-индексы зон. Не утратила своего значения эта работа и до сих пор.

В 1973–1979 гг. в Куларском золотоносном районе проводились целенаправленные поиски на рудное золото [78, 79, 89, 102, 107], наибольшая их активизация началась с 1976 г., когда в составе Куларской ГРП был организован Рудный отряд. В результате этих работ были выявлены перспективные проявления Кыллах, Эмись, Лево-Бургуатское, Правобургуатское, Мастах. Одновременно на юго-востоке территории проводились работы на золото-антимонитовых объектах Байдах и Омук [73].

В 1974–1977 гг. на северо-западе листа Куларской ГРП [88] установлена промышленная золотоносность современной долины р. Куччугуй-Кюэгюлюр ниже устья р. Бургуат.

Результаты проведенных за описываемый период поисково-разведочных работ были обобщены картосоставительским отрядом Янской ГРЭ [71], составлены карта по выбору поисковых и разведочных работ масштаба 1 : 100 000 и объяснительная записка, в которой отмечена слабая изученность территории на рудное золото, но конкретные рекомендации отсутствуют.

С 1974 г. Институт геологии ЯФ СО АН СССР изучает минералого-геохимические особенности золотого оруденения Куларского района [1, 56, 57, 110], факторы контроля оруденения и связь его с кольцевыми структурами; намечены возможные структурно-морфологические типы рудных тел. Большинство проявлений золота отнесено к редкометалльно-кварцевой формации, а перспективы открытия крупных месторождений связываются, в основном, с минерализованными зонами дробления. Среди рудовмещающих пород выделены пермские, для которых характерно повышенное содержание золота, связанное с уровнем первичных концентраций и большей степенью их гидротермальных преобразований.

В 1975 г. издана монография Ю. П. Ивенсена [18], в которой приводится схема металлогенического районирования Куларского района. Северо-западная часть рассматриваемой территории отнесена к Бургуатскому рудно-россыпному узлу Улахан-Сисской рудной зоны.

Проблеме изучения пиритизированных сланцевых толщ была посвящена работа, выполненная в 1970-е годы Г. В. Бирюлькиным [64]. В ней отмечено сходство Куларского района с Бодайбинским в плане приуроченности россыпей золота к пиритизированным глинистым толщам и указывается на возможность обнаружения в районе объектов типа Сухой Лог.

Разработкой минералогических поисково-оценочных признаков коренной золотоносности занимались в 1976–1979 гг. сотрудники Свердловского горного института [134, 135]. Ими охарактеризованы вещественный состав кварцевых жил, зон дробления и пиритизированных толщ, их золотоносность; детально изучен состав серы в сульфидах, намечены поисково-оценочные минералогические признаки.

В 1976–1981 гг. группой ЦНИГРИ [120, 121] выделены критерии локализации коренных проявлений золота; проанализированы геоморфологические, морфоструктурные и стратиграфические критерии локализации россыпей.

На протяжении всего второго этапа отмечается значительный рост поисково-разведочных работ на россыпных месторождениях. В конце этапа вовлекаются в освоение рудные объекты. Наряду с этим остаются нерешенными многие вопросы геологического строения территории. Прежде всего, это касается стратиграфии пермских и кайнозойских отложений, а также тектоники района. Наличие в докайнозойских осадочных породах сланцеватости и кливажа различных генераций лишь фиксируется, но никак не объясняется. Остаются также неясными перспективы золотоносности пиритизированных глинистых толщ туогучанской свиты. В то же время, практически всеми исследователями признается достаточно простая куполовидная форма Улахан-Сисской антиклинали, обусловленная наличием в ее ядре не вскрытого гранитоидного массива.

**Третий этап (1981–1995 гг.)** этап начинается с реорганизации структуры геологоразведочных работ на Северо-Востоке Якутии. В 1981 г. из состава Янской ГРЭ выводится и передается Заполярной ГРЭ Куларская ГРП. За Янской ГРЭ сохраняются общие поиски и картосоставительские работы.

В 1981 г. разрабатывается целенаправленная программа на поиски россыпей золота в Куларском золотоносном районе [148]. На основании обобщения всех имеющихся к этому времени материалов выделены конкретные перспективные участки для поисков россыпей золота. Больше внимание предложено уделять изучению коренных плотиков.

В 1982 г. завершили опытно-методические работы МГУ [141, 142, 143], которые заключались в поиске вероятных привносов в россыпь металла боковыми притоками или подпиткой делювиально-элювиальным золотоносным материалом. Полученные в ходе этих работ рекомендации, отражены на прогнозных картах масштаба 1 : 25 000, составленных в том же году в результате обобщения материалов геологических исследований Улахан-Сисского узла на россыпное золото [99]. Были составлены также схематическая карта разведанности масштаба 1 : 100 000 и морфоструктурная схема масштаба 1 : 500 000. Даны конкретные рекомендации по дальнейшему направлению поисково-разведочных работ на россыпное золото.

В 1980–1982 гг. Яно-Индибирской партией Янской ГРЭ [125] выявлено и разведано месторождение песчано-гравийной смеси Янское.

В 1981–1984 гг. Н. В. Тетерина [136] на основании изучения морфологии россыпного золота пришла к выводу, что россыпи сохраняют неоднородность распределения металла, свойственную коренным источникам, и переноса его при формировании россыпей не происходит. Утверждается прямая связь россыпей (и, следовательно, рудных источников) с магнитными аномалиями.

В 1984 г. группой специалистов ЦКТЭ ПГО «Якутскгеология» [123] разработана новая схема расчленения кайнозойских отложений, в разрезе которых выделяется 11 свит, в том числе 3 новых; намечено пять эпох россыпеобразования и перспективные площади для поисков погребенных аллювиальных и элювиально-делювиальных россыпей различного возраста. Составлены карты кайнозойских отложений и структурно-геоморфологическая в масштабе 1 : 200 000.

Поисковыми работами на рудное золото [78, 79] установлена промышленная ценность проявлений золото-кварцевой формации, локализованных в пределах Улахан-Сисской антиклинали среди пермских отложений, выявлены рудное месторождение золота Емельяновское и золото-серебряные проявления Альфа и Верхнее. Произведена оценка с поверхности и частично на глубину рудопроявлений Эмись и Киенг-Юрях. В разряд промышленных месторождений с подсчетом запасов по категории С<sub>1</sub> переведено проявление Кыллах.

В 1979–1985 гг. Яно-Омолойской партией Янской ГРЭ [149] в Куларском антиклинории проводились прогнозно-металлогенические работы масштаба 1 : 200 000. Составлена геологическая карта масштаба 1 : 200 000, базирующаяся на детальном дешифрировании аэрофотоснимков. Получены новые данные по магматизму и метаморфизму, возраст Куларского магматического комплекса без достаточных оснований определен как среднеюрский. Сделан вывод о термальной природе крупных антиклиналей и гравитационной природе складчатости.

ЦКТЭ ПГО «Якутскгеология» [132, 133] детально исследованы литолого-петрографические и минералого-геохимические особенности толщ перми и триаса. Представлена циклическая модель строения этих толщ, а пласты песчаников, залегающие в верхах субмезоциклитов, выделены в качестве потенциальных рудовмещающих горизонтов. Предполагается, что субогласные кварцевые тела сформированы в процессе регионального метаморфизма. Рудообразование сводится к мобилизации хемогенного и кластогенного золота из пород тарбаганнахской свиты с последующим их отложением в телах, приуроченных к туогучанской свите.

В 1982–1989 гг. на значительной части территории листа Янская ГРЭ проводит групповую геологическую съемку и геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 [128, 138]. Триасовые отложения впервые расчленены на свиты и подсвиты, увязанные с подразделениями местной и международной стратиграфических схем, достаточно полно охарактеризован вещественный состав докайнозойских отложений. На основании анализа всех наблюдаемых плоскостных и линейных структурных элементов предложены принципиально новые схемы тектонического строения и условий формирования Куларского антиклинория при определяющей роли надвиговых процессов.

Показана промышленная ценность золоторудного проявления Мастах, выявлены проявления золота Самыр и Хос-Юрях. Перспективы россыпной золотоносности признаны ограниченными.

Результаты этих съемок полностью использованы при составлении Госгеолкарты-200 листа R-53-XV, XVI.

В 1990 г. временный творческий коллектив ПГО «Якутскгеология» и Института геологии ЯФ АН СССР [58] обобщает результаты геологоразведочных и научно-исследовательских работ за рассматриваемый этап и намечает программу работ на рудное золото в Куларском районе, которая так и осталась не осуществленной.

В 1989–1992 гг. были проведены специализированные поиски подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения поселков Усть-Куйга, Северный и Кулар [74, 75, 76]. Результаты этих работ оказались отрицательными.

В 1991 г. закончена предварительная разведка с подсчетом запасов первого в районе коренного месторождения золота Емельяновское [100].

В 1991–1994 гг. проводится предварительная разведка золоторудного месторождения Мастах [101] и поисково-оценочные работы на золото-антимонитовом проявлении Байдах [73]. Произведен подсчет запасов и прогнозных ресурсов золота, серебра и сурьмы. Месторождение Мастах оценено как средний промышленный, а проявление Байдах – как малый неперспективный золоторудные объекты.

В 1993 г. НПО «Аэрогеология» подготовила Государственную геологическую карту масштаба 1 : 1 000 000 новой серии лист R-53, 54, 55 [11], где обобщены материалы по геологии и полезным ископаемым рассматриваемой территории и впервые показана надвиговая природа контакта между пермскими и триасовыми отложениями.

В 1995 г. в ПГО «Якутскгеология» составлена геологическая карта Якутской АССР масштаба 1 : 500 000 [8]. Для рассматриваемой территории за основу принята карта О. Г. Эпова [149]. Предложена схема тектонического районирования, в которой не находится места традиционно выделяемому Куларскому антиклинорию, а выделяются самостоятельные Улахан-Сисский и

Центрально-Куларский блоки Приокеанической зоны внешней мегазоны Верхояно-Колымской складчатой системы.

В 1994–1996 гг. Северо-Янской ГСП Янской ГРЭ [127] проводятся обобщающие тематические исследования по изучению закономерностей размещения золотого оруденения в пределах Улахан-Сисской рудной зоны Куларского золотоносного района. По результатам работ составлена карта закономерностей размещения золотого оруденения масштаба 1 : 100 000 и дана в целом невысокая оценка перспектив Улахан-Сисской рудной зоны.

С 1996 г. геологоразведочные работы в районе приостанавливаются, прекращает добычу ГОК «Куларзолото» и лишь на отдельных участках старательскими артелями продолжается отработка флангов россыпей.

## ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Региональные геофизические работы, охватившие и описываемую территорию, начались в 1958 г. экспедицией НИИГА [94], когда планомерно проводилась аэромагнитная съемка масштаба 1 : 1 000 000. В дальнейшем они применялись на всех этапах геологического изучения территории.

В 1960 г. Амакинской экспедицией ЯТГУ проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000 [77]. По материалам съемки магнитное поле было районировано на отдельные области и аномальные зоны; отрицательные магнитные аномалии интерпретируются как выступы гранитоидных массивов, а положительные – как ореолы контактово-метаморфизованных пород.

В 1963–1964 гг. в междуречье рр. Яна и Омолой, проводится аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 [59]. По данным съемки выделена серия положительных магнитных аномалий субмеридионального простираения, отвечающая ореолам контактово-метаморфизованных пород, а вдоль западного крыла Улахан-Сисской антиклинали – несколько локальных линейных аномалий северо-западного и субмеридионального направлений. По количественным расчетам глубина до нижней границы возмущающего объекта (предполагаемая приподнятая часть батолита) равна 0,3–0,8 км.

В 1964 г. В. А. Белошицким в восточной части территории проведены маршрутные гравиметрические исследования [63], в результате которых, с учетом данных аэромагнитной съемки, высказано предположение о кулисообразном продолжении гранитоидных массивов на правобережье р. Яна с глубиной залегания 2–4 км.

В 1964–1965 гг. на отдельных участках (Эмись, Киенг-Юрях и др.) выполняются в незначительном объеме площадные магнито- и электроразведочные работы [104]. По этим данным глубины залегания верхних кромок магнитовозмущающих объектов составляют 160–500 м; выявленные аномалии сопротивления обусловлены контактами песчаников и сланцев, а аномалии проводимости – зонами дробления с сульфидной минерализацией.

В 1966–1967 гг. территория работ была охвачена гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 [60]. По ее результатам проведено региональное районирование гравитационного поля; составлена тектоническая схема доверхнепалеозойского основания; выделены крупные глубинные разломы и нескрытая гранитная интрузия, залегающая в ядре Улахан-Сисской антиклинали на глубине 8–10 км.

К концу 1969 г. весь накопленный к этому времени материал геофизических исследований был обобщен Ф. С. Сатаровым [124]. На основании этих работ подтверждено наличие в ядре Улахан-Сисской антиклинали пластового интрузивного тела; установлено, что большинство разрывных нарушений фиксируется узкими линейными зонами пониженных значений магнитного поля, и это позволило выделить дополнительные разрывные нарушения, скрытые под кайнозойским чехлом.

В 1971–1972 гг. при проведении комплексной мерзлотно-геологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 200 000 [144] использовались методы электроразведки (ВЭЗ и СЭП). По данным выполненных работ установлены мощность рыхлых отложений, мощность многолетнемерзлотных пород (ММП), выделаны многолетние несквозные подрусловые и подозерные талики; определена мощность высокольдистого слоя (от 0,5–5 до 20–30 м) в разрезе рыхлых отложений.

В последующие годы (1975–1978 гг.) на площадях Бургуатского и Джуотукского рудных узлов проводятся площадные грави-, магнито- и электроразведочные работы [102, 107], осуществляется каротаж скважин [78, 79].

В 1977–1978 гг. ЦНИГРИ были проведены профильные грави-, магнито- и электроразведочные работы [120], в ходе которых методами электроразведки были закартированы пласты графитизированных сланцев, зона контакта перми и триаса и выявлены сульфидизированные зоны дробления; опробирован также метод пьезоэлектрического эффекта для поисков и прослеживания кварцево-рудных тел.

В 1980–1982 гг. большая часть территории охвачена высокоточной аэромагнитной съемкой масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000 [97], в результате которой выделен ряд нескрытых интрузивов кислого и основного состава; проведено сопоставление магнитного поля с полем силы тяжести. Выделены перспективные участки на рудное золото, тяготеющие к интенсивным (60–100 нТл) положительным аномалиям.

В середине 1980-х годов В. А. Бюйриным переинтерпретируются геофизические материалы региональных съемок с использованием расчетов на ЭВМ [149]. Основные выводы этих работ сводятся к следующему: магнитными объектами являются породы, содержащие микропрожилки кварц-карбонатного состава с пирротином (более 1 %) и хлоритизированные породы; нескрытый гранитный массив имеет форму батолита с залеганием верхней кромки на глубине 1–2 км, а нижней – 6–7 км.

В 1985–1987 гг. на отдельных участках территории проведена детальная гравиметрическая съемка масштаба 1 : 25 000 [145] позволившая откартировать палеодолины рек, ручьев и их многочисленных притоков и выделить тектонически ослабленные зоны, благоприятные для формирования рудных источников.

В 1990–1991 гг. при поисках подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд пос. Северный [74] во всех глубоких скважинах были проведены геофизические исследования (картаж), в результате которых выделены шесть типов литологических разностей пород, зоны слабой и интенсивной трещиноватости и водоносный горизонт.

## ГЕОХИМИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Геохимическое опробование широко применялось на всех стадиях геологоразведочных работ. Впервые опробование донных осадков и в незначительном объеме склоновых отложений было проведено в 1959 г. И. А. Кузнецовым [92], при этом анализировались только объединенные пробы.

В 1964 г. Мунулукским отрядом Куларской ГРП [104] на участке Эмись было проведено площадное опробование вторичных ореолов по сети 60x40. По результатам работ был составлен план распределения золота с содержанием от следов до 0,1 г/т.

В процессе геологосъемочных работ [130, 131] проведено скопловое литохимическое опробование, определены уровни фоновых и аномальных содержаний; в сводовой части Улахан-Сисской антиклинали установлены первичные геохимические ореолы олова, свинца, цинка и молибдена.

В 1971–1972 гг. в процессе комплексной мерзлотно-гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 200 000 [144] впервые было проведено площадное гидрохимическое опробование водотоков и льдов. Установлено, что наиболее высокие содержания микроэлементов приурочены к зонам окисления сульфидизированных пород.

С 1974 г. Институтом геологии ЯФ СО АН СССР изучались минералого-геохимические особенности золотого оруденения Куларского района, характер распределения золота и основных микрокомпонентов в породах [56].

В 1975–1976 гг. в пределах Джуотукского узла на участках Вещий, Лесной, Джуотук, Поздний и Аномальный [107], а 1976–1985 гг. на Бургуатском узле на участках Кыллах, Эмись и Емельяновское [78, 79, 102] проведено площадное опробование по первичным и вторичным ореолам. Установлены слабоконтрастные ореолы золота, серебра и полиметаллов.

На площади Эмисского рудного поля, кроме того, проводилось опробование коренных пород при картировочном бурении по сети 250x50 м [105]. На всех золоторудных объектах установлена тесная связь золота с серебром, мышьяком и свинцом, а на Емельяновском – и с цинком.

В это же время (1979–1985 гг.) геохимическое опробование первичных ореолов проводилось при прогнозно-металлогенических исследованиях [149]. По результатам опробования рассчитаны статистические параметры распределения химических элементов; проведены корреляционный и факторный анализы, установлены две зоны накопления золота – биотитовая зона регионального метаморфизма и верхняя часть внешней зоны контактового метаморфизма.

В 1981–1987 гг. ЦКТЭ ПГО «Якутскгеология» в большом объеме проводятся специализированные геохимические исследования [81, 82, 132, 133]. По данным этих исследований установлено обогащение золотом углисто-глинистых пород туогучанской свиты; выявлена тесная корреляционная связь золота с серебром, свинцом, висмутом, мышьяком, цинком и медью.

В 1982–1989 гг. в процессе геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 [128, 138] проведены массовые геохимические поиски по первичным, вторичным ореолам и потокам рассеяния. Составлены моноэлементные карты для основных элементов, но, в целом, сколь либо перспективных аномалий не выявлено.

В 1985–1991 гг. Куларской ГРП [100] выполнено литохимическое опробование коренных пород по канавам и скважинам на месторождениях Емельяновское, Эмись, Кыллах и других рудопроявлениях. Проведена математическая обработка всех анализов с помощью ЭВМ. Рассчитаны статистические характеристики и параметры аномальности проб и аномалий; проведен факторный анализ. Выполнено построение моноэлементных и мультипликативных ореолов.

Специализированные экологические исследования в районе не проводились. В процессе проведения всех геологоразведочных работ природоохранные мероприятия всегда соблюдались. Наибольшие нарушения допущены при отработке россыпей золота в долинах рек. С прекращением добычных работ экологическая обстановка постепенно восстанавливается.

---

## СТРАТИГРАФИЯ

Большая часть рассматриваемой территории расположена в пределах Куларского стратиграфического района и сложена отложениями черносланцевой и аспидной формаций пермской системы, флишoidalными песчано-алевролитовыми формациями нижне-, среднетриасовых отделов. На юго-востоке района на междуречье рр. Куйга и Эмяхсин-Юряге распространены также флишoidalные алевропелитовые и алевропесчаные образования верхнего триаса и нижней юры Абырабытского и молассовые средней и верхней юры Абырабыт-Чондонского стратиграфических районов.

На ряде участков, преимущественно, в северо-западной части площади листа отмечаются выходы на дневную поверхность аллювиальных палеоген–неогеновых образований Омолойского стратиграфического района. На северо-востоке территории, а также в долинах крупных водотоков широко распространены рыхлые четвертичные породы аллювиального, озерно-аллювиального, озерного и болотного генезиса Усть-Янского стратиграфического района.

### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

К пермской системе относятся слагающие водораздельную часть хребта Улахан-Сис существенно аргиллит-алевролитовые отложения с отдельными прослоями и пачками песчаников в нижней части видимого разреза. К площади развития пермских отложений приурочен локальный гравитационный минимум, сопровождаемый контрастными положительными магнитными аномалиями северо-восточного простирания интенсивностью до 180 нТл.

По литологическим признакам пермские отложения разделены на тарбаганнахскую и туогучанскую свиты.

Тарбаганнахская свита представляет собой достаточно четко выраженный прорециклит [20], средняя часть которого сложена преимущественно аргиллитами и алевролитами, а в нижней и, особенно, верхней частях значительную роль играют прослои и пачки песчаников. Закартирована по элювиально-делювиальным свалам, отдельным коренным обнажениям и буровым скважинам в осевой части хребта Улахан-Сис от северной рамки листа до правобережья верховьев р. Михаил-Юряге.

На обнаженных водоразделах тарбаганнахская свита дешифрируется благодаря серому и светло-серому фототону пластов песчаников, хорошо различимых на более темном фоне глинистых пород. Отмечается совпадение с выходами пород свиты периферийных частей локальных положительных магнитных аномалий. По литологическим признакам подразделена на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

*Нижняя подсвита* ( $P_{1tr_1}$ ) закартирована в ядрах антиклинальных складок в приводораздельных частях хребта Улахан-Сис от истоков рр. Бургуат и Эттинях до истоков левых притоков р. Туогучан. Нижняя часть подсвиты описана по скважинам 308 (6\*) и 309 бурового профиля Турку-Разрыв [133]\*\*:

1. Песчаники серые мелко- и среднезернистые.....	10 м
2. Алевролиты темно-серые среднезернистые с частыми прослоями песчаников .....	10 м
3. Аргиллиты черные плотные углистые с частыми тонкими прослоями темно-серых мелкозернистых алевролитов .....	20 м
4. Алевролиты темно-серые среднезернистые .....	25 м
5. Аргиллиты черные плотные углистые .....	15 м

\* Здесь и далее номер объекта наблюдения на геологической карте.

\*\* Здесь и далее описание разрезов приводится снизу вверх.

6. Песчаники серые мелко- и среднезернистые.....50 м

Видимая мощность – 130 м.

Выше пласта песчаников слоя 6 залегает пачка аргиллитов черных, реже темно-серых углистых листоватых мощностью около 30 м. Основная же часть подсвиты сложена темно-серыми разнозернистыми алевролитами, черными листоватыми иногда углистыми аргиллитами, и, редко, песчаниками, чередующимися прослоями мощностью 1–10 см. В верхней части отмечаются единичные пласты темно-серых мелкозернистых серицитизированных полимиктовых песчаников мощностью до 10 метров. Общая мощность подсвиты – 490 м.

Стратиграфически выше залегает мощный (60 м и более) пласт песчаников, по подошве которого и проводится верхняя граница нижней подсвиты.

*Верхняя подсвита* ( $P_{1tr_2}$ ) отличается от нижней значительной долей в своем составе довольно мощных пластов песчаников. Распространена в осевой части хребта Улахан-Сис от северной рамки листа до правобережья истоков р. Михаил-Юряге, повсеместно согласно перекрывая отложения нижней подсвиты.

В основании разреза верхнетарбаганнахской подсвиты залегает пачка серых, темно-серых, реже черных или светло-серых серицитизированные массивных и косослоистых, иногда тонкоплитчатых песчаников с отдельными пластами (до 5 м) черных углистых аргиллитов. В средней части пачки отмечается редкая вкрапленность пирита в кварцевой оторочке. Мощность этой пачки составляет в различных пересечениях от 60 до 100 м. Наибольшая установлена в скважине 7 профиля Южный (32) [138].

Вышележащая часть подсвиты закартирована по элювиально-делювиальным свалам и магистральным канавам на водоразделе рр. Батар-Юрях и Кюзюлюр-Сала [138]. Здесь на пачке песчаников основания подсвиты видимой мощностью 85 м залегают:

1. Алевролиты темно-серые до черных разнозернистые с отдельными пластами (до 3 м) серых мелкозернистых песчаников.....95 м
2. Песчаники серые, до темно-серых мелкозернистые.....25 м
3. Аргиллиты черные, темно-серые с прослоями (до 1 м) серых мелкозернистых песчаников в средней части слоя.....70 м
4. Песчаники темно-серые мелкозернистые.....10 м
5. Аргиллиты темно-серые, реже черные углистые с многочисленными прослоями (до 2–3 см) темно-серых разнозернистых алевролитов и серых мелкозернистых песчаников. В кровле слоя собраны *Ammonicrinus* cf. *nordicus* Yakovlev, *Stomiocrinus* sp., *Erisocrinus* sp., *Platicrinus* sp., *Hexacrinus* sp.....70 м
6. Песчаники кремово-серые массивные мелкозернистые.....40 м

Мощность разреза – 395 м.

Выше залегает пачка углистых аргиллитов нижней подсвиты туогучанской свиты.

Полная мощность подсвиты оценивается в 370–410 м. Общая мощность тарбаганнахской свиты составляет 720–760 м. Верхняя граница ее проводится в кровле мощного (30–50 м) пласта песчаников.

Для полимиктовых песчаников и алевролитов характерны микрогранобластовая, микролепидобластовая, гранолепидобластовая с реликтами алевропсаммитовой и алевролитовой структуры. В обломочной части отмечаются корродированные, часто перекристаллизованные зерна кварца (50–60 %), альбита, пластины мусковита, а также обломки углистых аргиллитов, большей частью замещенные перекисталлизованным цементом. Цемент – вторичный базального типа сложен тонкозернистым кварцем, серицитом, биотитом и скрытокристаллическим графитом.

Новообразованные минералы, составляющие 20–50 % породы, представлены кварцем, серицитом, хлоритом, биотитом, мусковитом, карбонатами, эпидотом, сфеном.

В составе тяжелой фракции установлены апатит, циркон, турмалин, пирит, ильменит, гранат, редко брукит.

Аргиллиты тарбаганнахской свиты практически полностью перекристаллизованы и превращены в серицит-хлоритовые, кварц-серицитовые и кварц-серицит-хлоритовые сланцы. В нижней подсвите отмечаются также биотит-кварцевые сланцы. Текстура пород тонкосланцеватая, нередко микроплойчатая, сегрегационно-линзовидная, структура – гранолепидобластовая. Главными породообразующими минералами являются кварц (40–50 %), углеродистое вещество (10–20 %), серицит, хлорит (до 10 %) биотит (5–20 %). Постоянно отмечаются ильменит и пирит (1–2 %).

Характерной особенностью алевролитов и аргиллитов тарбаганнахской свиты является широкое развитие в них бластических зерен пистомезита-анкерита (?) размером 0,15–1,2 мм. Ко-



личество их достигает 10 %, и породы приобретают сходство с так называемым «бурошпатовым комплексом» золоторудных объектов Ленского района [16].

Породы тарбаганнахской свиты характеризуются нормальной щелочностью, повышенной глиноземистостью и пониженной кремнекислотностью. Среднее содержание углеродистого вещества составляет 1,0–1,32 %.

Отмечаются меньшие по сравнению с кларковыми содержания всех, кроме цинка и фосфора, элементов-примесей (табл. 1).

Средняя радиоактивность пород свиты – 17 мкР/ч. Средняя плотность песчаников –  $2,59 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, алевролитов и аргиллитов –  $2,60 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Средняя магнитная восприимчивость песчаников –  $9,4 \cdot 10^{-5}$  СИ, алевролитов –  $11,7 \cdot 10^{-5}$  СИ, аргиллитов –  $11,5 \cdot 10^{-5}$  СИ.

Упомянутые выше при описании разреза верхнетарбаганнахской подсвиты остатки криноидей *Ammonicrinus cf. nordicus* Yakovlev, *Stomiocrinus* sp., *Erisocrinus* sp., *Platicrinus* sp., *Hexacrinus* sp., свидетельствуют, по мнению определявшего их В. Г. Кликушина, о нижнепермском возрасте вмещающих отложений.

Нижнепермский возраст тарбаганнахской свиты подтверждается и корреляцией пермских отложений Куларского района с хорошо фаунистически охарактеризованными разрезами Западного Верхоянья, по которой она достаточно уверенно сопоставляется с эчийской и хабахской свитами [109].

Туогучанская свита распространена на склонах хребта Улахан-Сис северо-восточнее долины р. Михаил-Юряге, где она согласно залегает на тарбаганнахской свите или имеет с ней тектонические контакты. Юго-западнее долины р. Михаил-Юряге туогучанская свита слагает осевую часть хребта.

Дешифрируемость свиты плохая. На наиболее обнаженных участках она распознается по сглаженным очертаниям водоразделов. Выходы свиты трассируются контрастными положительными магнитными аномалиями.

Представлена алевролитами и аргиллитами, часто углистыми, иногда с примесью псаммитового материала. В нижних горизонтах свиты отмечаются пласты песчаников мощностью до нескольких десятков метров. Характерной чертой этих образований является их повышенная углистость и практически постоянное присутствие значительного количества аутигенного пирита в виде неправильной формы зерен, оолитовых стяжений и идиоморфных кубических кристаллов часто в кварцевой оторочке. В строении свиты четко проявлены три рециклита, в основании которых залегают пачки аргиллитов, а в верхних частях – разнородных алевролитов иногда с прослоями песчаников. При этом пиритизация тяготеет к нижним частям ритмов.

Эти рециклиты явились основой для выделения в разрезе свиты трех подсвит: нижней, средней и верхней.

*Нижняя подсвита* (P<sub>1tg1</sub>) закартирована в междуречье истоков р. Бургуат и среднего течения р. Михаил-Юряге на западном склоне хребта Улахан-Сис и в междуречье истоков рр. Эттинях и Туогучан на восточном. В междуречье рр. Михаил-Юряге и Дюотук слагает осевую часть хребта. Небольшой по площади выход подсвиты закартирован также в зоне экзоконтакта Кэрэхского гранитного массива в истоках р. Черча.

Разрез нижнетуогучанской подсвиты составлялся по коренным обнажениям, элювиально-делювиальным свалам и отдельным картировочным канавам на междуречье истоков рр. Туогучан и Михаил-Юряге, где она согласно залегает на пласте песчаников верхнетарбаганнахской подсвиты мощностью 50 м. В составе подсвиты выделяются две пачки: нижняя – алевролит-аргиллитовая и верхняя – алевролитовая с пластами (до 20 м) песчаников.

Нижняя пачка представлена черными углистыми листоватыми аргиллитами с кристаллами пирита в кварцевой оторочке. В средней ее части отмечается пласт мощностью 50 м темно-серых разнородных алевролитов с тонкими (1–2 см) линзовидными прослоями темно-серых мелкозернистых песчаников. Мощность этой пачки около 200 м.

Типовой разрез верхней пачки выглядит следующим образом:

1. Песчаники массивные темно-серые мелкозернистые.....	5 м
2. Чередование тонких (1–2 см) прослоев черных углистых аргиллитов, темно-серых разнородных алевролитов и темно-серых мелкозернистых песчаников.....	20 м
3. Песчаники массивные темно-серые мелкозернистые полимиктовые.....	10 м
4. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с линзовидными прослоями (1–3 м) мелкозернистых песчаников.....	180 м
5. Песчаники массивные темно-серые мелкозернистые полимиктовые.....	20 м

Мощность разреза – 235 м.

Средние содержания элементов-примесей в осадочных пермских породах

Возраст	Порода	Количество анализов	Содержания в г/т																
			Sn	Pb	Zn	Cu	Ag	As	Co	Ni	Cr	V	B	Ge	Mo	Ti	Li	P	Mn
P <sub>2</sub> tg <sub>3</sub>	Алевролиты	34	1,7	16,73	171,4	23,53	-	22,3	3,97	18,47	16,64	19,7	59,86	1,33	1,06	5135	28,8	889,9	148,6
P <sub>2</sub> tg <sub>3</sub>	Аргиллиты	41	2,95	32,78	450,8	36,43	0,06	40,66	9,71	28	19,48	23,1	136,4	3,71	1,27	3814	28,49	2314	545,7
P <sub>2</sub> tg <sub>2</sub>	Песчаники	6	1,31	12,95	66,4	11,32	-	30	6,52	5,31	35,16	14,42	19,06	1	0,75	2040	-	591,6	371,9
P <sub>2</sub> tg <sub>2</sub>	Алевролиты	60	2,03	17,11	345,3	24,18	0,04	25,89	7,1	23,17	14,51	19,26	109,3	2,16	0,92	2400	22,74	1578	402,9
P <sub>2</sub> tg <sub>2</sub>	Аргиллиты	31	1,94	14,45	290	21,83	0,04	28,14	5,97	17,28	10,75	13,01	134,5	2,21	0,84	2302	-	1527	357,2
P <sub>1</sub> tg <sub>1</sub>	Песчаники	14	0,95	10,62	62,98	6,61	-	-	6,06	6,03	35,19	13,74	57,71	-	0,94	1635	23,42	463,9	291,4
P <sub>1</sub> tg <sub>1</sub>	Алевролиты	38	1,91	19,02	189	17,27	0,06	-	7,35	18,84	16,88	21,33	96,63	1,08	1,15	3400	-	979,8	324
P <sub>1</sub> tg <sub>1</sub>	Аргиллиты	29	2,71	23,42	278,2	23,38	0,1	-	10,1	25,26	23,03	27,51	125,1	1,35	1,4	3467	23,72	1079	279,5
P <sub>1</sub> tr <sub>2</sub>	Песчаники	115	1,83	17,93	163,1	12,25	0,04	23,43	6,33	10,34	30,19	14,92	61,2	1,51	1,11	2382	24,29	1001	387,6
P <sub>1</sub> tr <sub>2</sub>	Алевролиты	41	2,22	18,63	279,6	22,62	0,06	22,87	8,49	17,8	16,16	16,77	67,01	2,13	1,12	3370	25,77	1060	359,5
P <sub>1</sub> tr <sub>2</sub>	Аргиллиты	33	1,61	14,54	179	15,12	0,05	-	6,19	9,8	8,62	11,74	68,69	1,19	0,84	1746	27,58	820,5	118,7
P <sub>1</sub> tr <sub>1</sub>	Алевролиты	47	1,78	14,7	118,1	11,59	0,06	-	5,51	9,2	19,89	16,47	72,96	1,03	1,07	1840	24,4	780,6	202,3
P <sub>1</sub> tr <sub>1</sub>	Аргиллиты	63	1,7	11,64	133,3	14,57	0,08	-	5,58	6,85	7,12	12,18	73,27	1,02	0,96	1238	30	714	115,1
Кларки осадочных пород по А. П. Виноградову [6]			10	20	80	57	0,1	6,6	20	95	100	130	100	2	2	4500	60	770	670
Кларки песчаников по К. Таркяну и К. Ведеполю			0,11	7	16	11	0,011	1	0,3	2	35	20	35	0,8	0,2	1500	15	170	n*1000
Кларки глинистых пород по К. Таркяну и К. Ведеполю			6	20	95	45	0,07	1,3	19	68	90	130	10	1,6	2,6	4600	66	700	850

Общая мощность нижнетуогучанской подсвиты колеблется от 410 до 450 м.

Верхняя граница ее проводится по кровле пласта песчаников мощностью около 20 м, который рассматривается как маркирующий горизонт, поскольку выше по разрезу туогучанской свиты сколь либо значительных прослоев песчаников не отмечается.

*Средняя подсвита* ( $P_2tg_2$ ) подсвита образует полосы выходов от долины р. Бургуат до долины р. Михаил-Юряге на западном склоне хребта Улахан-Сис и от среднего течения р. Эттинях до истоков р. Ранний на восточном. На междуречье рр. Михаил-Юряге и Дюотук слагает осевую часть хребта.

Наиболее полно подсвита изучена по элювиально-делювиальным свалам, отдельным канавам и буровой скважине 11 профиля Южный на водоразделе рр. Батар-Юрях и Кюэюлюр-Сала, где согласно залегает на пласте песчаников нижнетуогучанской подсвиты.

Также имеет двухчленное, хотя и менее четко, чем у подстилающей подсвиты, выраженное строение. В основании залегает пачка черных углистых аргиллитов с многочисленными кристаллами (до 5 мм) пирита в кварцевой оторочке, с редкими прослоями (1–2 см) темно-серых мелкозернистых алевролитов и песчаников. Последние иногда образуют линзовидные пласты мощностью до 2–3 м. Мощность пачки – 130–170 м.

В верхней части подсвиты преобладают плотные массивные разнозернистые темно-серые иногда пиритизированные алевролиты с прослоями (0,5–10 см) серых мелкозернистых песчаников и черных углистых аргиллитов. Последние в нижней части пачки образуют пласты мощностью до нескольких десятков метров. В этих случаях они интенсивно пиритизированы. Мощность второй пачки – 400–445 м.

Общая мощность среднетуогучанской подсвиты оценивается в 570–615 м. Верхняя граница ее проводится по подошве мощной (более 500 м) пачки углистых пиритизированных аргиллитов верхней подсвиты.

*Верхняя подсвита* ( $P_2tg_3$ ) подсвита слагает склоны хребта Улахан-Сис, повсеместно согласно залегая на отложениях средней подсвиты. На междуречье рр. Дюотук и Талахтах полого залегающие отложения подсвиты слагают водоразделы. Контакт с вышележащими отложениями триаса повсеместно тектонический.

Верхняя подсвита представляет собой четко выраженный рециклит, нижняя часть которого сложена пачкой мощностью 500–550 м черных, реже темно-серых углистых аргиллитов с постоянным присутствием крупных (до 1–1,5 см) кристаллов аутигенного пирита. Алевролиты отмечаются крайне редко в виде тонких линзовидных прослоев и отдельных пластов мощностью до 15 м. Однообразный, выдержанный по площади литологический состав, значительная мощность позволяет рассматривать эту пачку как маркирующий горизонт при картировании пермских отложений.

Верхняя пачка подсвиты распространена преимущественно на восточном склоне хребта Улахан-Сис в виде узкой полосы вдоль тектонического контакта с триасовыми отложениями от долины р. Кебиргел-Юряге до долины р. Дюотук. На западном склоне ее фрагментарные выходы отмечаются в бассейне р. Батар-Юрях. На юго-западе территории пачка бронирует водоразделы рр. Дюотук-Вещий и Вещий-Туогучак.

Представлена темно-серыми мелко-, среднезернистыми алевролитами иногда пиритизированными с тонкими прослоями, редко линзовидными пластинами (1 м) темно-серых мелкозернистых песчаников, отдельными прослоями темно-серых аргиллитов (10–40 м). Видимая мощность пачки – от 200 до 450 м. Общая видимая мощность верхнетуогучанской подсвиты достигает 1000 м, а всей туогучанской свиты – 1980–2065 м.

*Средняя и верхняя подсвиты нерасчлененные* ( $P_2tg_{2-3}$ ) закартированы в истоках рр. Талахтах и Черча, где они согласно залегают на породах нижней подсвиты. Представлены пиритизированными алевролитами и углистыми аргиллитами, большей частью контактово-метаморфизованными до кордиеритовых и андалузитовых роговиков видимой мощностью более 1000 м. Контакт с триасовыми отложениями тектонический.

Преобладающие в составе туогучанской свиты аргиллиты полностью преобразованы в серицит-хлоритовые, кварц-серицит-хлоритовые, кварц-серицитовые сланцы. Сложены они тонколистоватыми чешуйчатыми агрегатами из серицита, хлорита, углеродистого вещества, облекающими уплощенные по сланцеватости микролинзы кварца, серицита, иногда альбита.

Широко распространенный в отложениях туогучанской свиты аутигенный пирит представлен кристаллами кубической формы размером от нескольких мм до 0,5 см в хлорит-кварцевой оторочке, деформированной по сланцеватости. Повсеместно отмечаются порфиробласты магнезиально-железистого карбоната, бурых шпатов, иногда тоже в кварцевой оторочке.

Алевролиты и песчаники также рассланцованы, причем степень рассланцевания заметно увеличивается сверху вниз по разрезу. Структура их бластоалевропсаммитовая, бластоалевро-

литовая. Среди обломков преобладают альбит (35–55 %), кварц (25–55 %), терригенные и эффузивные породы (15–33 %), мусковит и биотит (1–5 %). Постоянно отмечаются пирит и ильменит (1–3 %), а также апатит, турмалин, рутил, гранат, хромит, циркон.

Цемент (10–40 %) – порово-базальный, базальный, коррозионный, нередко крустифицированный – в алевролитах состоит из серицит-хлоритового агрегата с примесью углеродистого вещества, в песчаниках глинисто-гидроослюдистый, кварц-серицитовый, кварц-серицит-хлоритовый. Среди минералов тяжелой фракции отмечены апатит, ильменит, лейкоксен, циркон, рутил. Распространенными аутигенными минералами являются кальцит и анкерит, количество которых вверх по разрезу увеличивается от 1 до 10 %. По вещественному составу алевролиты и песчаники представляют собой натриевые аркозы, реже полевошпатовые граувакки.

По петрохимическому составу породы туогучанской свиты близки аналогичным разновозрастным образованиям Западного Верхоянья [2] и характеризуются нормальной или слабо повышенной (песчаники) щелочностью при преобладании натрия в алевропсаммитовых отложениях и калия в аргиллитах. Для всех пород характерно повышенные содержания кремнезема.

Углеродистое вещество (1,75–2 %), по заключению Э. А. Развозжаевой (углепетрографическая лаборатория ЦЛ ПГО «Иркутскгеология»), является биогенным образованием, состоящим из нерастворимого осадка – керогена (95,97 %), органического углерода (3,17 %) и хлороформенного битуминоида (0,0012 %). Структура, в зависимости от степени постседиментационных изменений пород, соответствует ряду уголь–графитоид–графит. Стадия углефикации определяется как каменноугольная и антрацитовая.

Для пород туогучанской свиты характерны резко повышенные по сравнению с кларками содержания олова, цинка, серебра, ванадия, фосфора (табл. 1). Выше кларковых также содержания свинца, меди, кобальта, бора, молибдена. На уровне кларковых – никеля, лития. Несколько менее кларковых – марганца.

Обращает на себя внимание в целом повышенные содержания большинства элементов в аргиллитах туогучанской свиты по сравнению с остальными разновидностями пермских отложений [138]. В то же время песчаники имеют более низкий уровень концентраций по сравнению с аналогичными породами тарбаганнахской свиты.

Средняя плотность песчаников туогучанской свиты  $2,55 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, алевролитов –  $2,61 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, аргиллитов –  $2,56 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Величина средней магнитной восприимчивости соответственно 7,7; 14,9 и  $12 \cdot 10^{-5}$  СИ.

Возраст туогучанской подсвиты определяется немногочисленными остатками криноидей и корреляцией с хорошо биостратиграфически охарактеризованными разрезами Западного Верхоянья [109], по которой достаточно уверенно нижнетуогучанская подсвита сопоставляется с нижнепермской тумаринской свитой, среднетуогучанская и верхнетуогучанская – с верхнепермскими деленжинской и дулгалахской свитами соответственно.

На рассматриваемой территории в отложениях нижней подсвиты известны находки *Neocamptocrinus* sp. (группа *N. jacuticus*), *Burovicrinus* sp., которые, по мнению Г. А. Стукалиной, скорее всего, свидетельствуют о нижнепермском возрасте вмещающих отложений.

Отложения нижней пачки верхнетуогучанской подсвиты содержат остатки *Stomiocrinus groschini* Skoropisceva, *Cyclocyclinus* ex gr. *orulganicus* Skoropisceva, *C. chaneensis* Dubolatova et Shao, *Pentagonocyclinus* sp., наиболее вероятно, по мнению В. Г. Кликушина, свидетельствующие о верхнепермском возрасте отложений. В верхней пачке в верховьях р. Вещий найдены плохой сохранности *Crinoidea* sp.

Таким образом, достаточно уверенно можно отнести нижнюю подсвиту к нижней перми, а среднюю и верхнюю к верхней.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Мезозойская эратема представлена отложениями триасовой и юрской систем.

## ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триасовой системы в районе пользуются наибольшим распространением, слагая около 60 % площади Куларского стратиграфического района. Представляют собой достаточно четко выраженный макропрорециклит, состоящий из ряда мезорециклитов, сложенных чередованием терригенных пород в различных соотношениях.

На территории Куларского стратиграфического района триасовая система представлена отложениями нижнего, среднего и среднего–верхнего отделов.

## НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнетриасовые отложения распространены на западных склонах хребтов Улахан-Сис и Мунду, в приводораздельных частях хребтов Кулар, Магыл-Хаята, Кюндюлюнг. С полями их распространения совпадают зоны гравитационных градиентов, сопровождаемые контрастными отрицательными магнитными аномалиями. По преобладанию в их составе псаммитовых разностей нижнетриасовые отложения существенно отличаются как от подстилающих, так и перекрывающих образований, что, несмотря на бедность фаунистическими остатками, делает их достаточно легко узнаваемыми при геологическом картировании.

По литологическим признакам отложения нижнего отдела расчленяются на две свиты: кыллахскую и суор-уйалахскую.

Кыллахская свита наибольшим распространением пользуется в пределах хребта Мунду от устья р. Суор-Уялах до долины р. Талахта. Отдельные изолированные выходы закартированы на правобережьях рр. Бургуат, Кюэрюлюр-Сала, Куччугуй-Кюэрюлюр, на левобережье рр. Михаил-Юряге и Ранний, а также в долине р. Талахта и в истоках р. Черча. Опорный разрез свиты описан в береговых обрывах р. Яна у пос. Северный в 2 км ниже устья р. Кыллах (18) [2, 138].

На аэрофотоснимках кыллахская свита отличается от пермских пород более светлым тоном и характерным «заноэзистым» рисунком песчаниковых слоев. С выходами свиты совпадают контрастные отрицательные магнитные аномалии. Контакты с подстилающими пермскими отложениями повсеместно тектонические.

Свита состоит из трех мезорециклитов, нижний из которых неполный, с резким преобладанием в верхних частях циклов песчаников. Эти циклы и выделены в качестве подсвит: нижней, средней и верхней.

*Нижняя подсвита* ( $T_1kh_1$ ) сложена преимущественно серыми мелкозернистыми олигомиктовыми песчаниками часто с эрозионными контактами, с включениями отторженцев алевропелитовых пород, со знаками волновой ряби на поверхностях напластования. Алевролиты и аргиллиты имеют подчиненное значение, образуя прослой и пачки, иногда косослоистые, мощностью первые метры, редко до 10–20 м. Спорадически отмечаются глинистые и марказитовые конкреции. Фаунистические остатки не отмечаются.

В опорном разрезе (18) по тектоническому контакту на алевролитах верхнетугогучанской подсвиты залегают:

1. Песчаники серые мелко-, среднезернистые с редкими прослоями (2–5 см) темно-серых среднезернистых алевролитов .....	95 м
2. Чередование пластов серых мелкозернистых песчаников (15–25 м) и темно-серых мелкозернистых алевролитов (5–10 м) .....	195 м
3. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с частыми тонкими прослоями (0,5 см) углистых аргиллитов .....	20 м
4. Песчаники серые массивные мелкозернистые .....	45 м
5. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с частыми тонкими прослоями (0,5 см) углистых аргиллитов .....	20 м
6. Песчаники серые массивные мелкозернистые .....	20 м

Мощность разреза – 395 м.

Выше залегают аргиллит-алевролитовая пачка среднекыллахской подсвиты.

Подобный характер разреза нижней подсвиты сохраняется на всей площади листа. Видимая мощность ее достигает 550 м. Верхняя граница подсвиты проводится по подошве очень характерной аргиллит-алевролитовой пачки мощностью 120 м.

*Средняя подсвита* ( $T_1kh_2$ ) имеет ярко выраженное двухчленное строение. В ее основании залегает пачка мощностью до 120 м аргиллитов и алевролитов с незначительной примесью псаммитового материала. Для пород характерна параллельная или косая слоистость, знаки ряби и эрозионные отторженцы алевропелитовых пород. Благодаря этому пачка резко отличается от подстилающих и перекрывающих отложений, что при достаточно значительной мощности позволяет использовать ее как маркирующий горизонт.

Верхняя пачка преобладанием в своем составе песчаников, включающих в себя эрозионные отторженцы алевропелитовых пород сходна с нижнекыллахской подсвитой, отличаясь от нее более существенной долей в своем составе алевролитов и аргиллитов, часто косослоистых. Мощность ее – 365–380 м.

В опорном разрезе в береговых обрывах р. Яна у пос. Северный (18) выше песчаников нижнекыллахской подсвиты залегают:

1. Аргиллиты черные углистые с частыми тонкими (до 0,5 см) прослоями темно-серых мелкозернистых алевролитов .....	50 м
2. Алевролиты темно-серые мелкозернистые .....	70 м
3. Песчаники серые, пепельно-серые мелкозернистые с редкими пластами (до 1,5 м) темно-серых разнозернистых алевролитов .....	80 м
4. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с частыми тонкими (до 1 см) прослоями черных углистых аргиллитов .....	20 м
5. Песчаники серые массивные мелкозернистые .....	25 м
6. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с частыми тонкими (до 1 см) прослоями черных углистых аргиллитов .....	20 м
7. Песчаники серые, кремово-серые мелкозернистые с отдельными пластами (2–3 м) темно-серых разнозернистых алевролитов .....	150 м
8. Песчаники серые пепельно-серые мелко-, среднезернистые массивные с единичными пластами (до 1 м) разнозернистых алевролитов .....	70 м

Мощность разреза – 415 м.

Выше залегают алевролиты верхнекыллахской подсвиты.

В береговых обрывах протоки Орсовской (3) мощность второй пачки – 380 м. Суммарная мощность среднекыллахской подсвиты, таким образом, достигает 500 м. Верхняя ее граница проводится в подошве пачки алевролитов с прослоями аргиллитов верхнекыллахской подсвиты.

*Нижняя и средняя подсвиты, нерасчлененные* ( $T_1kh_{1-2}$ ) распространены на левобережье истоков р. Черча вблизи экзоконтактов Кючусского и Тирехтяхского гранитных массивов, где они по тектоническому контакту граничат с нерасчлененными средне-, верхнетугочанскими отложениями. Представлены песчаниками с отдельными прослоями и пачками чередования алевролитов и аргиллитов общей видимой мощностью более 1000 м. Эти образования согласно перекрываются алевролитами верхней подсвиты.

*Верхняя подсвита* ( $T_1kh_3$ ) так же имеет двухчленное строение, но здесь нижняя существенно алевропелитовая пачка по мощности превосходит верхнюю – песчаниковую. В породах отмечается параллельная, косая или линзовидная слоистость, знаки ряби на поверхностях напластования, глинистые конкреции.

В опорном разрезе (18) на песчаниках среднекыллахской подсвиты залегают:

1. Алевролиты темно-серые разнозернистые, аргиллиты черные углистые, чередующиеся пластами 10–20 м, с частыми тонкими (до 0,5 см) прослоями мелкозернистых алевролитов и, реже, с пластами (2–3 м) серых мелкозернистых песчаников. Отмечаются известковисто-глинистые конкреции с единичными отпечатками <i>Boreoceras</i> sp., <i>Perebositria mimer</i> Oeberg .....	170 м
2. Аргиллиты темно-серые до черных углистые с тонкими (до 5 см) прослоями серых мелкозернистых песчаников .....	85 м
3. Песчаники серые, кремово-серые мелкозернистые с пластами (1–2 м) темно-серых разнозернистых алевролитов .....	80 м
4. Алевролиты темно-серые мелкозернистые .....	10 м
5. Песчаники кремово-серые мелкозернистые массивные с единичными прослоями (до 2 м) темно-серых алевролитов .....	90 м

Мощность разреза – 435 м.

Выше залегают алевролиты суор-уйалахской подсвиты.

Сходный разрез подсвиты описан по коренным выходам и элювиально-коллювиальным свалам в береговых обрывах Орсовской протоки (3), где ее общая мощность не превышает 360 м, а мощность песчаников кровли увеличивается до 100 м. Общая видимая мощность кыллахской свиты таким образом составляет более 1415–1490 м.

Венчающая разрез подсвиты существенно песчаниковая пачка мощностью около 100 м, в силу своего литологического отличия от подстилающих и перекрывающих отложений, используется при геологическом картировании как маркирующий горизонт, по кровле которого и проводится верхняя граница кыллахской свиты.

Ископаемыми органическими остатками породы кыллахской свиты бедны. В нижней подсвите фауна не найдена. В аргиллит-алевролитовой пачке средней подсвиты на левом водоразделе р. Михаил-Юряге собраны *Lepiskites kolymaensis* Popow, *Koninskites* sp., *Orthoceras* sp., *Perebositria mimer* Oeberg. Западнее листа на правобережье р. Омолуй в аналогичных отложениях О. Г. Эповым [149] найдены отпечатки *Hedenstromia mojsisovicsi* Diener. По устному сообщению Ю. В. Архипова, в аллювии р. Яна вблизи выхода этой пачки в опорном разрезе у пос. Северный был найден крупный экземпляр хеденштроемии из нижней зоны оленёкского яруса. В верхней подсвите на различных участках, в т. ч. и в опорном разрезе встречены *Boreoceras* sp., *Perebositria mimer* Oeberg.

Используя эти данные нижнюю подсветку можно отнести к индскому ярусу, среднюю – к нижнеоленёкскому подъярусу, а верхнюю – к зоне *Bajarunia eumphala* верхнеоленкского подъяруса [49].

Суор-уялахская свита широко распространена в пределах хребтов Мунду, Магыл-Хаята и Кулар, слагая своды крупных антиклиналей и крылья синклиналей в бассейнах рр. Талахта, Дюотук, Туогучан, Муос, Большой, Кемюстях-Юрях и в истоках правых притоков р. Черча. Относительно небольшой выход свиты закартирован также на хребта Кюндюлюнг на водоразделе истоков рр. Эмяхсин-Юряге и Кюрюэжян. Свита повсеместно согласно залегает на отложениях кыллахской свиты, лишь на западном склоне хребта Улахан-Сис в бассейне р. Куччугуй-Кюэжюлюр и на левых водоразделах рр. Михаил-Юряге и Ранний контакт с подстилающими отложениями, как правило, тектонический.

По своим дешифровочным признакам суор-уйалахская свита сходна с кыллахской и в местах совместного распространения они трудно различимы.

Представляет собой мезорециклит с преимущественно алевролитовой нижней подсветкой и существенно песчаниковой верхней.

*Нижняя подсветка* ( $T_{1su_1}$ ) в береговых обрывах протоки Орсовской у устья р. Суор-Уялах (3) сложена темно-серыми, серыми мелкозернистыми алевролитами, с частыми тонкими прослоями темно-серых до черных аргиллитов. Слоистость параллельная, косая, линзовидно-косая. Часто встречаются подводно-оползневые складки. На плоскостях напластования обычны знаки ряби. В средней части разреза отмечен прослой песчаников мощностью 15 м. Общая мощность подсветки – 440 м.

Опорный разрез свиты описан в береговых обрывах рр. Кендейбе-Юряге и Яна (36), где на песчаниках верхекыллахской подсветки залегают [138]:

1. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с тонкими (0,5 см) прослоями черных углистых аргиллитов .....	210 м
2. Алевролиты темно-серые среднезернистые с многочисленными прослоями (1–2 см) серых мелкозернистых песчаников .....	40 м
3. Алевролиты темно-серые мелкозернистые .....	35 м
4. Алевролиты темно-серые мелко- и среднезернистые с единичными прослоями (0,1–0,2 м) серых мелкозернистых песчаников .....	170 м

Мощность разреза – 455 м.

Выше залегают пласт песчаников мощностью 50 м, по подошве которого и проводится верхняя граница нижнесуор-уйалахской подсветки.

*Верхняя подсветка* ( $T_{1su_2}$ ) характеризуется примерно равным соотношением в своем составе пелитовых и псаммитовых разностей. Характерно наличие подводно-коллювиальных образований типа дебритов. В подошве пластов песчаников обычны включения эрозионных отторженцев алевролитов и аргиллитов. В отличие от подстилающих отложений здесь значительно чаще встречаются глинистые и кремнистые конкреции, иногда содержащие фаунистические остатки. Характерно также наличие растительных остатков.

Отмечается фаціальная изменчивость, выраженная в заметном увеличении грубости материала в восточном направлении. Так на северо-западе территории в бассейне р. Куччугуй-Кюэжюлюр преобладают алевролиты, хотя песчаники и образуют иногда довольно мощные прослои. На левобережье р. Яна уже заметно преобладание песчаников. Так в опорном разрезе в устье р. Кендейбе-Юряге (36) выше алевролитов нижней подсветки следуют [128]:

1. Песчаники пепельно-серые мелкозернистые массивные с единичными прослоями (до 3,5 м) темно-серых комковатых аргиллитов и мелкозернистых алевролитов .....	65 м
2. Чередование пластов (0,4–0,5 м) пепельно-серых мелкозернистых песчаников и темно-серых алевролитов. Слоистость волнистая, реже косая .....	15 м
3. Песчаники пепельно-серые мелкозернистые .....	30 м
4. Алевролиты темно-серые разнозернистые с частыми тонкими (2–3 см) прослоями серых мелкозернистых песчаников .....	30 м
5. Песчаники пепельно-серые и зеленовато-серые мелкозернистые с единичными тонкими прослоями алевролитов .....	55 м
6. Алевролиты темно-серые средне- и крупнозернистые .....	20 м
7. Песчаники пепельно-серые, мелкозернистые .....	20 м
8. Алевролиты темно-серые средне- и крупнозернистые с единичными тонкими прослоями песчаников .....	25 м
9. Песчаники пепельно-серые, мелкозернистые с отдельными пластинами (до 5 м) темно-серых среднезернистых алевролитов .....	100 м
10. Алевролиты темно-серые среднезернистые .....	25 м
11. Песчаники пепельно-серые мелкозернистые с частыми прослоями (0,1–0,2 м) алевролитов .....	15 м

12. Песчаники пепельно-серые мелкозернистые .....40 м

Мощность разреза – 440 м.

Выше залегают алевролиты муосской свиты.

В 2 км севернее приведенного разреза на левом водоразделе р. Кендейбе-Юряге в самых верхах подсвиты (примерно в 25 м по мощности от кровли) собраны остатки *Olenekites spiniplikatus* Mojs.

Сходный разрез верхней подсвиты описан и в береговых обрывах протоки Орсовской (3), где ее мощность составляет 420 м.

На правобережье р. Яна в долине р. Большой в составе подсвиты резко преобладают песчаники. Полное пересечение по горнотехническим и тектоническим условиям составить здесь не удалось, но важный, с точки зрения определения верхней границы суор-уйалахской свиты, разрез верхних ее горизонтов описан по элювиально-делювиальным свалам на левобережье р. Большой в районе отметки 455,0 м [128]:

1. Алевролиты темно-серые до черных средне- и крупнозернистые с прослоями (1–2 м) массивных пепельно-серых мелкозернистых песчаников .....75 м

2. Чередование прослоев (0,1–0,2 м) темно-серых разнозернистых алевролитов и серых мелкозернистых песчаников. Многочисленные глинистые конкреции с *Claraja aranea* Tozer, *Keyserlingites* sp. ....75 м

3. Песчаники пепельно-серые, среднезернистые с единичными тонкими прослоями алевролитов .....55 м

Видимая мощность – 205 м.

Выше согласно залегают алевролиты муосской свиты с *Karangatites arkipovi* Dagys et Ergakova, *Stenopopanoceras karangatiensis* Popov.

По кровле пласта песчаников мощностью около 40–55 м, перекрываемых алевролитами, часто содержащими нижнеанизийских аммоноидей, и проводится верхняя граница верхнесуор-уйалахской подсвиты, мощность которой составляет 420–440 м. Общая мощность суор-уйалахской свиты составляет 860–895 м.

Возраст суор-уйалахской свиты устанавливается уверенно на основании довольно многочисленных находок аммоноидей.

Из отложений нижней подсвиты на различных участках собраны: *Praesibirites* cf. *teberculatus* Dagys et Konst., *Sibirites* ex gr. *eichwaldi* Mojs., *Nordophiceras karpinskii* Mojs., *Parasibirites* sp., *Subolenekites* sp., *Bareoceras* sp., *Olenekites* sp., *Prosphingites* sp., позволяющих отнести ее к зоне *Praesibirites teberculatus* верхнего оленёка [49].

Вблизи кровли верхней подсвиты часто встречаются *Prosphingites czekanowskii* Mojs., *Timoceras* cf. *glasialis* Mojs., *Olenekites spiniplikatus* Mojs., *Olenekoceras middendeffi* sp. juv. Keys., *Nordophiceras* aff. *karpinskii* Mojs., *Keyserlingites* sp., *Claraja* cf. *aranea* Tozer., однозначно свидетельствующие о приуроченности вмещающих отложений к зоне *Olenekites spiniplikatus* верхнеоленёкского подъяруса.

По составу обломков преобладающая часть песчаников нижнего триаса относится к семейству аркозов. В кыллахской свите распространены также и олигомиктовые разновидности. В составе обломков преобладают кварц (25–30 %), альбит (5–25 %), в небольшом количестве (10–15 %) присутствуют калиевые полевые шпаты, мусковит, биотит, обычно в значительной степени замещенный хлоритом и серицитом. В песчаниках суор-уйалахской свиты отмечаются также кремнистые породы. Обломочный материал слабо окатан, плохо отсортирован. Коэффициент удлинения зерен кварца до 1,5 баллов.

Кварц-хлорит-серицитовый цемент (35–50 %) базального, порово-базального, регенерационного и коррозионного типов содержит примесь (1–3 %) углеродистого вещества, неправильной формы зерна карбоната размером 0,01–0,03 мм, составляющие 5 % от массы цемента.

Типичными минералами тяжелой фракции являются апатит, турмалин, циркон, рутил, ильменит пирит, хромит. В суор-уйалахской свите спорадически отмечаются брукит и лейкоксен.

По петрохимическому составу нижнетриасовые песчаники отличаются от пермских меньшей щелочностью и большим содержанием оксидов железа с более отчетливым преобладанием закисной формы над окисной.

В целом песчаники кыллахской свиты наиболее близки к натриевым аркозовым ваккам, реже, к олигомиктовым разновидностям; суор-уйалахской свиты – к кварцевым грауваккам.

Алевролиты характеризуются темно-серой, нередко с коричневатым оттенком окраской, слоистой и сланцеватой текстурами. Среди обломков доминируют фракции 0,03–0,1 мм. По их составу алевролиты близки к песчаникам, соответствуя аркозовым и олигомиктовым разновидностям. Цемент – порово-базальный, коррозионный, замещения – составляет 15–50 % и сложен агрегатом из хлорита, серицита, гидрослюд, кварца и примеси углистого вещества.



Состав аксессуарных минералов в алевролитах аналогичен таковому в песчаниках. В алевролитах нижнекыллахской подсвиты отмечаются зарождающиеся зерна куларита.

Аргиллиты представляют собой темно-серые, зеленовато-серые тонкослоистые породы с бластопелитовой, бластоалевропелитовой структурой и линзовидно-сланцеватой структурой. Сложены они тонкочешуйчатым агрегатом хлорит-гидрослюдистого состава, на фоне которого отмечаются алевритовые, редко псаммитовые зерна кварца, альбита, пластинки и чешуйки мусковита. Угlistое вещество (5–10 %) располагается по сланцеватости в виде тонких чешуек, пылевидных частиц, нитеподобных стяжений.

Аксессуарные минералы представлены апатитом, цирконом, рутилом, брукитом, ильменитом пиритом.

Алевропелитовые породы по петрохимическим особенностям соответствуют морским глинам холодного и умеренного климата [138]. Породы нормальной щелочности с преобладанием в сумме щелочей калия. По сравнению с пермскими алевропелитами триасовые характеризуются повышенной глиноземистостью, более высоким содержанием оксидов железа и низким – кремнезема.

Обращает на себя внимание пониженные концентрации в породах нижнего триаса практически всех элементов по сравнению с породами перми и более высокие содержания в песчаниках, чем в алевропелитах (табл. 2). Отмечается высокая дисперсия никеля, цинка, меди, ванадия, титана, свинца, бора. Нижнетриасовые породы западного склона Улахан-Сисского хребта по сравнению с одновозрастными образованиями восточного отличаются большими содержаниями бора, цинка, фосфора, хрома, олова, марганца и меньшими – меди.

Средняя плотность песчаников и алевролитов –  $2,65 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, аргиллитов –  $2,66 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Средняя магнитная восприимчивость песчаников –  $13 \cdot 10^{-5}$  СИ, алевролитов –  $18 \cdot 10^{-5}$  СИ, аргиллитов –  $27 \cdot 10^{-5}$  СИ.

## СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднетриасовые отложения слагают относительно пониженные участки рельефа на левобережье р. Куччугуй-Кюэгюлюр, в низовьях р. Михаил-Юряге, в истоках рр. Талахта, Дюотук и в бассейнах рр. Черча, Муос, Босхонг-Юряге. Широко распространены также на склонах хребта Кюндюлюнг в истоках рр. Селлик-Юряге, Водомерная и Эмяхсин-Юряге. К полям распространения среднетриасовых отложений приурочены гравитационные максимумы и слабо-контрастные отрицательные магнитные аномалии. Отличаются от нижнетриасовых отложений преобладанием в своем составе алевролитов, большим количеством конкреций и фаунистических остатков. В разрезе представляют собой макропрорециклит, состоящий из четырех мезо-рециклитов, что и послужило основанием для выделения трех свит, при этом два нижних мезоциклита из-за небольшой мощности второго объединены в муосскую свиту, а третий и четвертый в объеме магылской и босхонгской свит.

Муосская свита распространена практически повсеместно, согласно перекрывая отложения суор-уйалахской свиты. Стратотип ее описан в береговых обрывах р. Яна выше устья р. Большой (38) [128].

На аэрофотоснимках поля распространения муосской свиты отличаются от подстилающих отложений более светлым фототонном, практически полным отсутствием микрорисунка, мягкими, сглаженными формами водоразделов.

*Нижняя подсвита* ( $T_2ms_1$ ) представляет собой нижнюю часть мезорециклита, сложена темно-серыми средне- и мелкозернистыми алевролитами, темно-серыми до черных аргиллитами с пакетами частого тонкого переслаивания песчаников и алевролитов. Слоистость параллельная, в верхних горизонтах – косая. Отмечаются подводно-оползневые складки, глинистые конкреции, часто содержащие остатки аммоноидей. Также отмечается увеличение грубости отложений в восточном направлении.

В опорном разрезе (38) на песчаниках суор-уйалахской свиты согласно залегают [128]:

1. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями и пластами (0,1–0,2 м, редко до 3 м) черных аргиллитов и тонкими (1 см) прослоями мелкозернистых песчаников.....70 м
2. Аргиллиты темно-серые до черных угlistые с единичными тонкими (1–2 см) прослоями мелкозернистых алевролитов, с глинистыми конкрециями, содержащими *Karangatites* (?) sp.....80 м
3. Алевролиты серые крупнозернистые..... 5 м
4. Алевролиты темно-серые среднезернистые с прослоями аргиллитов и веретенообразными стяжениями песчаников, с многочисленными глинистыми конкрециями.....60 м

Средние содержания элементов-примесей в осадочных породах триаса

Возраст	Породы	Кол-во проб	Содержания в г/т											
			Sn	Pb	Zn	Cu	Bi	Co	Ni	V	B	Ge	Mo	P
T <sub>2bs</sub>	Алевролиты и аргиллиты	9	2,32	14,89	144,2	10,94	0,93	9,66	18,41	22,17	85,53	1,0	0,93	822,1
T <sub>2mg</sub>	Алевролиты и аргиллиты	51	2,19	12,29	155,4	12,2	0,86	8,91	14,33	19,08	72,21	1,0	0,82	819,9
	Песчаники	26	1,77	8,9	98,2	8,3	0,83	9,61	15,6	21,44	50,51	0,97	0,89	887,0
T <sub>2ms</sub>	Алевролиты и аргиллиты	21	1,59	11,26	227,6	18,9	0,7	8,17	20,0	22,68	78,03	1,24	0,9	944,0
	Песчаники	5	1,55	8,11	93,12	7,6	1,15	10,0	18,88	23,52	53,57	1,0	0,87	751,8
T <sub>1su</sub>	Алевролиты и аргиллиты	64	1,32	12,55	208,0	27,9	0,84	5,06	19,45	19,31	52,81	1,34	0,8	648,7
	Песчаники	14	1,16	13,24	121,7	21,1	-	7,41	14,3	15,8	26,97	1,16	0,87	614,5
T <sub>1kh</sub>	Алевролиты и аргиллиты	26	1,48	13,23	154,3	29,5	0,77	5,95	16,25	15,09	53,62	1,33	0,79	685,2
	Песчаники	35	1,52	12,02	161,7	43,1	-	8,42	29,02	24,56	40,0	1,08	1,0	756,9

5. Алевролиты с тонкими (0,5–1 см) прослоями серых мелкозернистых песчаников. В подошве слоя пласт аргиллитов с многочисленными глинистыми конкрециями, содержащими *Karangatites (?) arkipovi* Dagys et Ermakova .....65 м

Мощность подсвиты – 250 м.

Верхняя граница проводится по подошве мощного (несколько десятков метров) пласта песчаников средней подсвиты, зачастую содержащей фауну нижнеанизийских аммоноидей.

*Средняя подсвита* ( $T_2ms_2$ ) является верхним звеном мезорециклита, в составе которого отмечается три горизонта, обогащенные прослоями серых, пепельно-серых, зеленовато-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников мощностью от 10 до 80 м, разделенных пачками частого тонкого переслаивания алевролитов, песчаников и, редко, аргиллитов. Количество и мощность прослоев песчаников возрастает в восточном направлении. Отмечаются также прослои мощностью до 2,5 м подводно-коллювиальных брекчий (дебритов), состоящих из угловатых обломков алевролитов и аргиллитов в песчаном цементе.

Для отложений характерна параллельная, косая и волнистая слоистость, знаки ряби на поверхностях напластования, подводно-оползневые складки, нептунические дайки. В подошвах пластов песчаников постоянно отмечаются эрозионные отторженцы алевролитов и аргиллитов. Часто встречаются глинистые конкреции, иногда содержащие остатки аммоноидей.

На северо-западе территории листа в бассейне р. Куччугуй-Кюэжюлюр в составе подсвиты резко преобладают алевролиты с частыми сантиметровыми прослоями и отдельными пластинами мощностью до 20 м песчаников. В этих отложениях собраны *Grambergia taimyrensis* Popow, *Karangatites (?) sp.*, *Stenopopanoceras sp.* Общая мощность подсвиты здесь около 350 м.

В опорном разрезе в береговых обрывах р. Яна (38) песчаники уже заметно преобладают. Здесь на алевролитах нижней подсвиты с *Karangatites (?) arkipovi* Dagys et Ermakova залегают:

1. Песчаники серые мелкозернистые массивные с *Karangatites evolutus* Popow .....60 м
2. Аргиллиты темно-серые до черных с глинистыми конкрециями, содержащими отпечатки *Grambergia taimyrensis* Popow, *Stenopopanoceras mirabile* Popow ..... 5 м
3. Песчаники серые мелкозернистые .....20 м
4. Песчаники серые мелкозернистые с сантиметровыми прослоями алевролитов. Хаотичные подводно-оползневые складки .....40 м
5. Аргиллиты темно-серые до черных с прослоями (0,1–0,2 м) темно-серых мелкозернистых алевролитов, с многочисленными глинистыми конкрециями .....30 м
6. Песчаники серые мелкозернистые (2–3 м) с прослоями (0,6–0,8 м) пакетов тонкого (0,5–2 см) переслаивания песчаников и алевролитов .....20 м
7. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (0,1–0,8 м) через 1,5–5 м мелкозернистых алевролитов и аргиллитов. В подошвах пластов песчаников линзы дебритов с крупной (до 10 см) уплощенной галькой аргиллитов .....100 м
8. Песчаники серые мелкозернистые .....45 м
9. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями аргиллитов с *Grambergia taimyrensis* Popow, *Stenopopanoceras mirabile* Popow .....15 м
10. Песчаники серые мелкозернистые с плавающей галькой аргиллитов .....15 м

Суммарная мощность – 350 м.

Выше залегают полосчатые алевролиты верхнемуосской подсвиты.

Полная мощность средней подсвиты составляет 300–350 м. Верхняя граница ее проводится по кровле последнего мощностью 15–50 м пласта песчаников. Она совпадает со сменой фаунстических комплексов – исчезновением родов *Karangatites* и *Stenopopanoceras* и появлением форм более высоких зон анизийского яруса.

*Верхняя подсвита* ( $T_2ms_3$ ) представляет собой мезорециклит, нижняя часть которого сложена пачкой чередования темно серых средне-, мелкозернистых алевролитов и черных аргиллитов с глинистыми конкрециями. В отложениях отмечаются подводно-оползневые складки. Мощность нижней пачки – 80–150 м.

Верхняя часть подсвиты сложена частым тонким чередованием алевролитов и песчаников – так называемыми «полосчатыми породами» [128, 149], которые отмечаются по всему разрезу триасовых отложений, но наиболее характерны именно для верхнемуосской подсвиты. Мощность верхней пачки – 250–300 м.

В подсвите отмечаются глинистые и марказитовые конкреции иногда с отпечатками аммоноидей.

В опорном разрезе в береговых обрывах р. Яна (38) выше пласта песчаников средней подсвиты залегают:

1. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями аргиллитов .....85 м

2. Алевролиты темно-серые среднезернистые с многочисленными прослоями (1–2 см) серых мелкозернистых песчаников.....	110 м
3. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с единичными прослоями (1–2 см) песчаников, мелкие марказитовые и глинистые конкреции с отпечатками <i>Czekanowskites polaris</i> Kipar. ....	15 м
4. Частое переслаивание алевролитов (3–5 см) и песчаников (0,5–2 см).....	65 м
5. Частое переслаивание черных аргиллитов (10–12 см), темно-серых мелкозернистых алевролитов (10–12 см) и серых мелкозернистых песчаников. Глинистые конкреции иногда с отпечатками <i>Arctohungarites</i> sp. ....	105 м

Мощность разреза – 380 м.

Выше залегают алевролиты и аргиллиты магылской свиты.

Характер разреза верхнемуосской подсвиты выдержан по всей площади листа. Какой-либо фациальной изменчивости не отмечается. Мощность ее колеблется от 350 до 400 м. Общая мощность муосской свиты 1000–1050 м. Верхняя граница ее проводится по подошве мощной темноцветной пачки аргиллитов с остатками *Arctohungarites triformis* Mojs.

Фаунистические остатки, содержащиеся в отложениях муосской подсвиты, свидетельствует о ее нижне-, среднеанизийском возрасте.

В нижней подсвите на различных участках собраны аммоноидеи *Karangatites* (?) *arkhipovi* Dagys et Ermakova, *Stenopopanoceras karangatiense* Popow, *Grambergia* sp., характерные для подзоны *Karangatites* (?) *arkhipovi* зоны *Grambergia taimyrensis* нижнеанизийского подъяруса [49].

В средней подсвите часто встречаются *Stenopopanoceras mirabile* Popow, *St. karangatiense* Popow, *St. cf. tsvetkovi* Popow, *Karangatites evolutus* Popow, *Grambergia taimyrensis* Popow, *Parapopanoceras* sp. (возможно, *inconstans* Dagys et Ermakova), однозначно свидетельствующие о приуроченности отложений к подзоне *Karangatites evolutus* зоны *Grambergia taimyrensis* нижнего анизия.

Верхняя подсвита фаунистическими остатками относительно бедна. В ее нижних слоях найдены *Czekanowskites polaris* Kipar., *Parapopanoceras inconstans* Dagys et Ermakova, а на территории смежного с севера листа – *Lenotropites* sp. характерные для зоны *Lenotropites tardus* нижнего анизия. В верхних слоях встречены единичные экземпляры среднеанизийских аммоноидей *Czekanowskites decipiens* Mojs., *Cz. cf. hayesi* McLearn, *Arctohungarites cf. ventroplana* Popow, *Parapopanoceras inconstans* Dagys et Ermakova. Все это, учитывая также возраст подстилающих и перекрывающих подсвиту отложений, позволяет относить верхнемуосскую подсвиту к стратиграфическому интервалу от подзоны *Lenotropites solitarius* зоны *Grambergia taimyrensis* нижнего анизия до подзоны *Arctohungarites ventroplana* зоны *Czekanowskites decipiens* среднего анизия включительно.

Магылская свита закартирована в бассейне р. Куччугуй-Кюэгюлюр, на левобережьях рр. Черча и Талахта и в бассейнах рр. Пятый, Босхонг-Юряге, Нинкаумой. Распространена также на склонах хребта Кюндюлюнг. Повсеместно согласно залегает на отложениях муосской свиты или имеет с ней тектонические контакты. При этом сходна с ней по своим дешифровочным признакам. Является еще одним мезорециклитом, составные части которого выделены в качестве подсвит: нижней и верхней.

*Нижняя подсвита* ( $T_2mg_1$ ) представлена очень характерной толщей темно-серых до черных мелкозернистых алевролитов и комковатых аргиллитов с незначительной примесью псаммитового материала, с единичными линзовидными пластами (1–2 м) темно-серых мелкозернистых песчаников. На поверхностях напластования часто отмечаются ходы илоедов. Отложения содержат большое количество глинистых и марказитовых конкреций, часто содержащих аммоноидеи *Arctohungarites triformis* Mojs.

Характерный облик нижнемагылской подсвиты делает ее легко узнаваемой и позволяет использовать при картировании среднетриасовых отложений как маркирующий горизонт.

Наиболее представительный разрез подсвиты составлен в береговых обрывах р. Яна ниже устья р. Пятый (39), где на алевролитах верхнемуосской подсвиты залегают [128]:

1. Аргиллиты темно-серые до черных с прослоями (0,2–5 см, реже 10–15 см) темно-серых разномзернистых алевролитов и единичными прослоями (5–7 см) серых мелкозернистых песчаников. Глинистые и известково-глинистые конкреции с <i>Arctohungarites triformis</i> Mojs., <i>A. sp.</i> , <i>Parapopanoceras</i> sp. ....	115 м
2. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями (1 см) средне- и крупнозернистых разностей, черных углистых аргиллитов, с единичными марказитовыми конкрециями .....	60 м
3. Аргиллиты с прослоями мелкозернистых алевролитов .....	15 м
4. Алевролиты темно-серые мелко- и среднезернистые.....	15 м
5. Аргиллиты темно-серые до черных плотные углистые с прослоями темно-серых мелкозернистых алевролитов, с известковисто-глинистыми конкрециями, содержащими отпечатки <i>Arctohungarites triformis</i> Mojs., <i>Parapopanoceras</i> sp. ....	60 м

Общая мощность – 265 м.

Выше залегают крупнозернистые алевролиты верхней подсвиты с *Arctohungarites laevigatus* Popow, *A. aff. kharaulakhensis* Popow, *Parapopanoceras* sp.

На склонах хребта Магыл-Хаята и в бассейне р. Буор-Юрх в нижней части разреза подсвиты отмечаются линзовидные пласты светло-серых мелкозернистых известковистых песчаников мощностью 0,5–1 м, редко до 10 м, что лишней раз подчеркивает повышение грубости ниже-среднетриасовых отложений в восточном направлении.

Мощность нижнемагылской подсвиты оценивается в 250–280 м. Верхняя граница ее проводится по появлению в отложениях значительного количества песчаных прослоев и новых форм аммоноидей – *Arctohungarites kharaulakhensis* Popow.

*Верхняя подсвита* ( $T_2mg_2$ ) сложена темно-серыми, серыми средне-, крупнозернистыми алевролитами с частыми тонкими прослоями и отдельными пластами мощностью 5–10 м, реже до 25 м серых мелкозернистых песчаников, доля которых существенно повышается в пределах хребта Магыл-Хаята и заметно уменьшается как в западном, так и в юго-восточном направлениях. Часто встречаются глинистые и известковисто-глинистые конкреции, иногда содержащие остатки аммоноидей.

На юго-восточном склоне хребта Магыл-Хаята на правобережье р. Следы на аргиллитах нижнемагылской подсвиты с *Parapopanoceras* sp. залегают следующий разрез верхней подсвиты [128]:

1. Песчаники кремово-серые, крупнозернистые с плавающей уплощенной галькой аргиллитов .....30 м
2. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями аргиллитов, с глинистыми конкрециями, содержащими отпечатки *Arctohungarites aff. kharaulakhensis* Popow, *Parapopanoceras* sp., *Czekanowskites* sp. ....20 м
3. Алевролиты темно-серые до черных мелкозернистые с прослоями черных аргиллитов и отдельными пластами (3–6 м) серых среднезернистых песчаников.....130 м
4. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями аргиллитов, с многочисленными глинистыми конкрециями.....35 м
5. Чередование тонких (1–2 см) прослоев алевролитов и песчаников. Единичные пласты (2 м) темно-серых мелкозернистых известковистых песчаников .....65 м
6. Аргиллиты темно-серые с прослоями мелкозернистых алевролитов. Мелкие уплощенные глинистые конкреции с *Czekanowskites gastroplanus* Popow, *Arctohungarites* sp., *Parapopanoceras* sp.....90 м
7. Алевролиты темно-серые среднезернистые с отдельными прослоями (1–7 см) песчаников .....30 м

Мощность подсвиты – 400 м.

Выше залегают песчаники босхонгской свиты с остатками верхнеанизийских аммоноидей *Gymnotoceras* ex gr. *rottelliformis* Meek., *Parapopanoceras* ex gr. *asseretoi* Dagys et Ermakova.

Существенно иной разрез верхней подсвиты описан по коренным обнажениям и элювиальным свалам на юго-востоке территории в правом борту р. Нинкаумой (41). Здесь на отложениях нижней подсвиты с *Arctohungarites* ex gr. *triformis* Mojs., *Parapopanoceras inconstans* Dagys et Ermakova, *Czekanowskites* sp. Залегают [128]:

1. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с отдельными прослоями (1 см) песчаников. Глинистые конкреции с *Czekanowskites gastroplanus* Popow, *Arctohungarites* ex gr. *kharaulakhensis* Popow, *A. aff. laevigatus* Popow, *Parapopanoceras paniculatum* Popow .....85 м
2. Аргиллиты темно-серые до черных с прослоями более светлых мелкозернистых алевролитов. Глинистые конкреции с *Arctohungarites kharaulakhensis* Popow, *Parapopanoceras* ex gr. *paniculatum* Popow, *Czekanowskites* sp.....70 м
3. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями (1–2 см) аргиллитов и песчаников. Глинистые конкреции с *Arctohungarites cf. kharaulakhensis* Popow, *A. ex gr. laevigatus* Popow, *A. cf. trapezoidalis* Popow, *A. sp.*, *Parapopanoceras* sp., *Czekanowskites* sp. ....35 м
4. Аргиллиты черные с прослоями (1–2 см) алевролитов и песчаников, с отдельными пластами (2 м) серых мелкозернистых песчаников. Глинистыми конкреции с отпечатками *Parapopanoceras janensis* Popow, *Arctohungarites* sp.....140 м
5. Алевролиты темно-серые среднезернистые с многочисленными тонкими (1–5 см) прослоями песчаников. Глинистые конкреции с *Arctohungarites kharaulakhensis* Popow, *A. cf. kharaulakhensis* Popow, *Czekanowskites hayesi* McLearn, *Cz. ex gr. hayesi* McLearn.....70 м

Мощность подсвиты – 400 м.

Выше залегает существенно песчаный горизонт основания босхонгской свиты с *Parapopanoceras asseretoi* Dagys et Ermakova.

Общая мощность магылской свиты составляет 650–680 м. Верхняя граница ее приурочена к подошве пласта песчаников мощностью около 50 м с верхнеанизийскими аммоноидеями.

В отложениях нижнемагылской подсвиты видовой состав фауны довольно однообразный. Это: *Arctohungarites triformis* Mojs., *Czekanowskites decipiens* Mojs., *Parapopanoceras paniculatum* Popow, *P. inconstans* Dagys et Ermakova., свидетельствующие о приуроченности подсвиты к подзоне *Arctohungarites triformis* зоны *Czekanowskites decipiens* среднего анизия.

В верхней подсвите находки фауны многочисленны и ее видовой состав более разнообразен. Здесь встречены *Arctohungarites kharaulakhensis* Popow, *A. laevigatus* Popow, *A. burgaliensis* Bytschkov et Popow, *A. trapezoidalis* Popow, *A. sp.*, *Czekanowskites gastroplanus* Popow, *Cz. hauesi* McLearn, *Parapopanoceras paniculatum* Popow, *P. janensis* Popow, *Melletoptichites cf. kotschetkovi* Popow, *Atractites* ex gr. *boeckhi* Stur., *Praeotapiria* sp. Этот комплекс фауны характерен для зоны *Arctohungarites kharaulakhensis* среднего анизия.

К верхней границе магылской свиты приурочена достаточно резкая смена среднеанизийских фаунистических комплексов верхнеанизийскими. Исчезают роды *Arctohungarites* и *Czekanowskites* и появляются первые *Gymnotoceras*; виды *Parapopanoceras paniculatum* и *P. janensis* сменяются *P. asseretoi* Dagys et Ermakova, *P. plicatum* Bytschkov, т. е. верхняя граница магылской свиты совпадает с границей среднего и верхнего анизия.

Босхонгская свита ( $T_2bs$ ) закартирована на левобережье р. Куччугуй-Кюэюлюр, в бассейнах рр. Черча и Нинкаумой, в истоках рр. Дюэндюгюр-Юряге и Следы, а также на склонах хребта Кюндюлюнг. Повсеместно согласно перекрывает отложения магылской свиты.

Получить полный фаунистически охарактеризованный разрез свиты в коренных выходах не удалось. Однако резкая литологическая обособленность этих образований с четкими нижней и верхней границами, хорошая биостратиграфическая охарактеризованность их, а также смежных по вертикали отложений, позволили выделить их в качестве свиты [128].

На аэроснимках свита имеет светлый фототон, практически полное отсутствие микрорисунков. К полям ее развития приурочены пологие сглаженные водоразделы. Дешифрируемость босхонгской свиты плохая.

Разрез свиты представляет собой мезопрорециклит с сильно редуцированной прогрессивной частью, сложенный, преимущественно, алевролитами с отдельными прослоями аргиллитов, а в верхней части с прослоями песчаников мощностью до 10–25 м. По литологическим и биостратиграфическим признакам выделяются две подсвиты: нижняя и верхняя.

*Нижняя подсвита* ( $T_2bs_1$ ) имеет достаточно однообразный, выдержанный по всей площади листа литологический состав: преобладают темно-серые среднезернистые алевролиты, иногда с тонкими прослоями мелкозернистых разностей, аргиллитов и, редко, песчаников. На юго-востоке листа в бассейне р. Нинкаумой и на склонах хребта Кюндюлюнг возрастает доля мелкозернистых алевролитов и аргиллитов. Часто отмечаются глинистые, известковисто-глинистые и марказитовые конкреции, иногда с отпечатками аммоноидей, редко двухстворок и брахиопод. На плоскостях напластования отмечаются ходы илоедов.

В основании подсвиты залегает пласт зеленовато-серых среднезернистых известковистых песчаников иногда с пластами (1–5 м) алевролитов с выдержанной по всей территории мощностью около 50 м, что позволяет использовать его в качестве маркирующего горизонта.

Разрез нижнебосхонгской подсвиты описан по коренным выходам и элювиальным свалам в правом борту р. Нинкаумой (41), где на алевролитах верхнемагылской подсвиты с *Arctohungarites kharaulakhensis* Popow залегают [128]:

1. Песчаники зеленовато-серые средне- и крупнозернистые с отдельными прослоями (до 5 м) темно-серых среднезернистых алевролитов с известковисто-глинистыми конкрециями.....50 м
2. Алевролиты темно-серые до черных тонкослоистые мелко- и среднезернистые с будинированными прослоями серых крупнозернистых алевролитов. Глинистые конкреции с отпечатками *Parapopanoceras* sp., *Intornites* sp. ....25 м
3. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями черных углистых аргиллитов .....60 м
4. Алевролиты темно-серые до черных слоистые мелко- и среднезернистые .....20 м
5. Аргиллиты черные углистые с тонкими прослоями темно-серых до черных мелко- и среднезернистых алевролитов. В подошве слоя многочисленные глинистые конкреции с обильными отпечатками *Gymnotoceras rottelliformis* Meek, *Parapopanoceras asseretoi* Dagys et Ermakova .....90 м
6. Алевролиты черные тонкослоистые мелко и среднезернистые с отдельными тонкими прослоями аргиллитов. Глинистые конкреции с *Gymnotoceras inflatum* Konst .....60 м

Мощность разреза – 305 м.

Выше залегают алевролиты верхней подсвиты с *Parapopanoceras dzezinense* Voin.

Мощность нижнебосхонгской подсвиты составляет 305–325 м.

Верхняя ее граница проводится по подошве пачки алевролитов с прослоями песчаников, часто содержащих фауну зоны *Frechites nevadanus* верхнеанизийского подъяруса.

*Верхняя подсвита* (Т<sub>2</sub>bs<sub>2</sub>) отличается от нижней значительной ролью в разрезе песчаников темно-серых мелко- и среднезернистых мощностью от нескольких сантиметров до 20 и более метров. Характерной особенностью подсвиты является наличие чаще всего в ее основании глинистых рулетообразных закатышей и крупных (до 20–30 см в поперечнике) известковисто-глинистых конкреций, часто с отпечатками аммоноидей и двухстворок. На поверхностях напластования отмечаются ходы илоедов.

Полный, но плохо фаунистически охарактеризованный разрез верхней подсвиты обнажен в береговых обрывах р. Яна напротив устья рр. Таба и Омега. Здесь на алевролитах нижней подсвиты залегают [115]:

1. Алевролиты темно-серые средне и крупнозернистые с частыми тонкими (1–5 см) песчаников .....	60 м
2. Алевролиты темно-серые крупнозернистые, переходящие в мелкозернистые песчаники с прослоями серых среднезернистых песчаников .....	70 м
3. Песчаники темно-серые мелкозернистые с тонкими прослоями алевролитов.....	20 м
4. Алевролиты темно-серые крупнозернистые с прослоями мелкозернистых песчаников. Единичные глинистые конкреции с <i>Ammonoidea</i> gen. ind.....	105 м
5. Алевролиты темно-серые среднезернистые с тонкими прослоями и единичными пластами (до 2 м) песчаников с <i>Ammonoidea</i> gen. ind., <i>Daonella</i> sp.....	50 м
6. Чередование прослоев (3–5 см) средне- и крупнозернистых алевролитов и мелкозернистых песчаников .....	55 м

Мощность разреза – 360 м.

Выше залегают алевролиты сыстардахской свиты.

В 2 км западнее в береговых обрывах р. Хос-Юрях в отдельных коренных обнажениях и высыпках в подсвите собраны *Parapopanoceras dzezinense* Voin., *P. ex gr. dzezinense* Voin., *Frechites* sp., *Daonella* ex gr. *dubia* Gabb.

На правобережье р. Яна полный, хотя и несколько схематичный разрез верхнебосхонгской подсвиты составлен по элювиальным свалам на водоразделе рр. Бета–Альфа, где выше алевролитов нижней подсвиты с *Gymnotoceras delum* McLearn, *Parapopanoceras asseretoi* Dagys et Ermakova залегают [128]:

1. Алевролиты темно-серые до черных крупнозернистые с отдельными прослоями (0,5–1 см) зеленовато-серых мелкозернистых песчаников. В подошве слоя крупные (до 10 см) известковисто-глинистые конкреции с <i>Parapopanoceras</i> cf. <i>dzezinense</i> Voin. ....	140 м
2. Песчаники пепельно-серые среднезернистые .....	20 м
3. Алевролиты темно-серые крупнозернистые с прослоями (до 10 см) серых мелкозернистых песчаников. Отмечаются единичные линзовидные прослойки окремнелых алевролитов с текстурами «cone in cone». Мелкие известковисто-глинистые конкреции с <i>Parapopanoceras</i> sp. (скорее всего <i>dzezinense</i> Voin.) .....	240 м

Мощность разреза – 380 м.

Выше залегают алевролиты нижнесыстардахской подсвиты с *Daonella* sp. (возм. ex gr. *prima* Kipar).

Общая мощность верхнебосхонгской подсвиты – 360–380 м. Мощность босхонгской свиты таким образом 665–700 м. Верхняя граница ее проводится по подошве мощной пачки разнозернистых алевролитов, содержащих фауну ладинского яруса.

Возраст босхонгской свиты устанавливается уверенно на основании многочисленных находок руководящей фауны.

Из нижней подсвиты на территории листа известны: *Parapopanoceras asseretoi* Dagys et Ermakova, *P. plicatum* Bytsckov, *Gymnotoceras rotelliformis* Meek, *G. delum* McLearn, *G. inflatum* Konst., *Trematoceras* sp., *Intornites* sp., *Indigirophyllites* sp., *Neocladiscites* sp., *Orbicuboidea sibirica* Mojs., *Nuculoma* ex gr. *tsvetkoviensis* Kur., *Daonella* sp., характерные для зоны *Gymnotoceras rotelliformis* верхнеанизийского подъяруса.

В верхней подсвите собраны: *Parapopanoceras dzezinense* Voin., *Frechites* sp., *Parafrechites mygay* Kipar., *Arctohimnites* sp., *Indigirophyllites* sp., *Intornites* sp., *Daonella dubia* Gaab, *Perebositria taimyrensis* Kur., *Meleagrinnella* cf. *taimyrensis* Vor., свидетельствующие о приуроченности вмещающих отложений к зоне *Frechites nevadanus* верхнего анизия.

## СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Сыстардахская свита. Сыстардахская свита выполняет мульды синклинали на правобережье р. Черча, в верховьях рр. Дюэндюгюр-Юряге, Босхонг-Юряге, Бета, Эмясхин-Юряге, Водомерная, Селлик-Юряге и Кюрюэжян, согласно залегая на босхонгской свите или

имея с ней тектонические контакты. По литологическому составу, характеру переслаивания напоминает босхонгскую свиту, отличаясь от нее большей мощностью песчаниковых прослоев в верхней части разреза. Характерной особенностью сыстардахской свиты является ее «мусорный облик», выраженный в неравномерной зернистости отложений, в наличии линзовидных прослоев, будинированных и изометричных включений песчаников и окремнелых алевролитов с текстурами «*cone in cone*». Последние появляются уже в верхах босхонгской свиты, но наиболее широко распространены именно в сыстардахской. Часто отмечаются подводно-оползневые складки и ходы илоедов.

От стратотипической местности сыстардахская свита рассматриваемой площади отличается меньшей мощностью, которая впрочем, заметно увеличивается в юго-восточном направлении и более высоким стратиграфическим положением границы между двумя нижними подсвитами. В разрезе-стратотипе [128] она совпадает с границей нижнего и верхнего подъярусов ладина, а на территории листа находится внутри последнего.

По своим дешифровочным признакам сходна с босхонгской свитой. При этом если в бассейне рр. Черча и Босхонг-Юряге она практически не дешифрируется, то на юго-востоке территории ее дешифрируемость близка к хорошей.

Свита состоит из двух мезорециклитов. Из-за небольшой мощности верхнего из них свита разделена на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

*Нижняя подсвита* (T<sub>2SS1</sub>) сложена темно-серыми, иногда косослоистыми, преимущественно, средне- и крупнозернистыми алевролитами. Встречаются глинистые конкреции, иногда содержащие отпечатки аммоноидей и двухстворок.

Полный разрез подсвиты описан в береговых обрывах р. Яна напротив устья р. Таба. Выше отложений босхонгской свиты следуют [115]:

1. Алевролиты темно-серые среднезернистые с прослоями мелкозернистых алевролитов и редкими тонкими прослоями песчаников, с *Daonella frami* Kittl, *D. cf. prima* Kipar., *D. ex gr. prima* Kipar., *D. sp.*, *Pecten* sp., *Nucula* sp., *Ammonoidea* sp. ....45 м
2. Алевролиты темно-серые мелко- и среднезернистые с редкими тонкими прослоями песчаников ...150 м
3. Алевролиты темно-серые крупнозернистые с линзовидными прослоями средне- и мелкозернистых алевролитов, с *Daonella frami* Kittl, *D. cf. frami* Kittl, *D. cf. densisulcata* Yabe et Schim, *D. ex gr. prima* Kipar. ....15 м
4. Алевролиты темно-серые среднезернистые с отдельными прослоями (1–3 см) песчаников. Единичные отпечатки *Daonella* sp. ....70 м
5. Алевролиты темно-серые мелко- и среднезернистые с отдельными прослоями аргиллитов .....50 м
6. Алевролиты темно-серые крупнозернистые с частыми тонкими прослоями песчаников. Единичные отпечатки *Daonella* sp. ....40 м

Мощность разреза – 370 м.

Выше залегают песчаники средней подсвиты.

Сходный разрез нижней подсвиты мощностью 480 м описан по коренным выходам и элювиальным свалам в правом борту р. Бета. Здесь наряду с даонеллами в кровле подсвиты найдены *Indigirites neraensis* Popow, *I. cf. neraensis* Popow.

Мощность нижнесыстардахской подсвиты 370–480 м. Верхняя ее граница определяется по появлению мощных (15–70 м) прослоев песчаников.

*Средняя подсвита* (T<sub>2SS2</sub>) отличается от нижней значительной ролью в своем составе пластов песчаников мощностью до 70 м. Характерной ее особенностью является буроватый, красноватый цвет отложений, приобретаемый ими при выветривании.

В береговых обрывах р. Яна напротив устья р. Таба выше алевролитов нижней подсвиты залегают [115]:

1. Песчаники темно-серые комковатые с тонкими (0,5–1 см) алевролитов .....70 м
2. Алевролиты темно-серые крупнозернистые с многочисленными тонкими прослоями буровато-серых мелкозернистых песчаников .....50 м
3. Песчаники темно-серые мелкозернистые с линзовидными прослоями алевролитов .....45 м
4. Алевролиты темно-серые среднезернистые с линзовидными прослоями песчаников .....15 м
5. Чередование пластов темно-серых средне- крупнозернистых алевролитов (0,5 м) и темно-серых мелкозернистых песчаников (1–2 м). В подошвах последних многочисленные мелкие отторженцы алевролитов.....95 м
6. Алевролиты темно-серые среднезернистые с прослоями (0,2 м) мелкозернистых песчаников, с *Nathorstites* ex gr. *lenticularis* Whit. ....50 м
7. Песчаники темно-серые мелкозернистые с многочисленными тонкими прослоями линзами, крупными стяжениями алевролитов и аргиллитов .....60 м

Мощность разреза – 385 м.



Выше залегают алевролиты верхней подсвиты.

На правобережье р. Яна сводный разрез подсвиты составлен по элювиальным свалам и фрагментарным коренным обнажениям в бассейне р. Бета. В его правом борту на алевролитах нижней подсвиты с *Indigirites neraensis* Popow залегают [128]:

1. Алевролиты темно-серые крупнозернистые, переходящие в мелкозернистые песчаники, с прослоями (1–3 см) и отдельными пластами (1–1,5 м) среднезернистых песчаников. Караваяобразные включения кремво-серых или черных окремнелых алевролитов с текстурами «cone in cone». Глинистые конкреции с *Daonella subarctica* Popow, *D. cf. prima* Kipar., *D. bytschkovi* Kur. et Trusch.....100 м
2. Песчаники светло-серые среднезернистые. Глинистые конкреции с *Indigirites ex gr. neraensis* Popow, *Daonella sp.* (ex gr. *densisulcata* Yabe et Schim.).....40 м
3. Алевролиты с прослоями (1–2 см) песчаников.....20 м
4. Песчаники темные зеленовато-серые, кремво-серые мелко- и среднезернистые с эрозионными отторженцами аргиллитов.....20 м
5. Чередование прослоев (1–5 см) крупнозернистых алевролитов и темных зеленовато-серых мелко- и среднезернистых песчаников.....30 м
6. Алевролиты темно-серые до черных с прослоями (0,5 см) буровато-серых мелкозернистых песчаников. Единичные крупные глинистые конкреции.....110 м
7. Чередование слоев (0,2–1 м) темно-серых крупнозернистых алевролитов и серых, зеленовато-серых мелкозернистых полосчатых (за счет тонких пропластков алевролитов) песчаников. Мелкие шаровидные марказитовые конкреции.....40 м
8. Песчаники светлые зеленовато-серые, буровато-серые разнозернистые с эрозионными отторженцами алевролитов, с редкими прослоями и единичными пластами (2 м) темно-серых среднезернистых полосчатых алевролитов. В средней части слоя многочисленные крупные (до 20 см) глинистые конкреции.....40 м
9. Алевролиты темно-серые мелко- и среднезернистые с пластами (0,5–1 м) крупнозернистых алевролитов и мелкозернистых песчаников. Единичные глинистые конкреции.....35 м

Видимая мощность разреза – 415 м.

Здесь по тектоническому нарушению срезан самый верхний существенно песчаниковый горизонт подсвиты мощностью 60–100 м, по кровле которого и проводится ее верхняя граница. Полная ее мощность составляет 385–540 м.

*Верхняя подсвита* ( $T_{2-3SS_3}$ ) представляет собой еще один мезорезициклит с существенно алевролитовой нижней и песчаниковой верхней частями разреза. Самые нижние горизонты подсвиты описаны в береговых обрывах р. Яна напротив устья р. Таба. Здесь на песчаниках средней подсвиты залегают [115]:

1. Алевролиты темно-серые крупнозернистые с редкими прослоями песчаников, с *Daonella sp.*.....25 м
2. Песчаники серые мелкозернистые комковатые с *Cardinia aff. ovula* Kittl., *Pleurophorus cf. prerongus* Buhm. .... 7 м
3. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с прослоями аргиллитов и редкими тонкими линзовидными прослоями мелкозернистых песчаников.....120 м

Видимая мощность подсвиты – 152 м.

Основная часть разреза подсвиты по своему строению аналогична слою 3 приведенного разреза, и ее полная мощность (включая слой 3) около 250 м. Довольно часто отмечаются глинистые и марказитовые конкреции, иногда содержащие отпечатки *Stolleyites cf. tenuis* Stolley., *Daonella ex gr. neraensis* Trusch., *D. cf. nitanae* McLearn, *D. ex gr. pichleri* Mojs.

Венчается разрез подсвиты пачкой темно-серых мелкозернистых песчаников с прослоями алевролитов с остатками *Zittelihalobia aff. zhilnensis* Polub. мощностью 60–70 м. Полная мощность верхней подсвиты около 350 м. Общая мощность сыстардахской свиты – 1105–1370 м.

Возраст сыстардахской свиты обосновывается многочисленными фаунистическими остатками. Из нижней подсвиты известны *Indigirites ex gr. neraensis* Popow, *Aristopttychites kolymensis* Kipar., *Intornites sp.*, *Daonella densisulcata* Yabe et Schim., *D. prima* Kipar., *D. bytschkovi* Kur. et Trusch., *D. frami* Kittl., *D. subarctica* Popow, *Gresslya cobudans* Kur., *Meleagrinnella sp.*, *Unionites sp.*, позволяющие отнести ее к нижнему ладину и зоне *Indigirites krugi* верхнего ладина.

В средней подсвите на различных участках собраны *Nathorstites mconelli* Whit., *N. ex gr. lenticularis* Whit., *Daonella densisulcata* Yabe et Schim., *D. bytschkovi* Kur. et Trusch., *D. frami* Kittl., *D. subarctica* Popow., *Bakevellia aff. ladinica* Kur. В самых нижних горизонтах иногда встречается *Indigirites ex gr. neraensis* Popow. Все это позволяет отнести подсвиту к зоне *Nathorstites mconelli* верхнего ладина.

Комплекс фаунистических остатков верхней подсвиты: *Stolleyites cf. tenuis* Stolley., *Daonella ex gr. neraensis* Trusch., *D. cf. nitanae* McLearn, *D. cf. densisulcata* Yabe et Schim., *D. ex gr. pichleri* Mojs., *Zittelihalobia aff. zhilnensis* Polub., *Cardinia aff. ovula* Kittl., *Janaija praelonja* Kipar., *J.*

ex gr. *takyrensis* Trusch., *Sacawairhinchia olenekensis* Dagys – характеризует стратиграфический интервал от зоны *macconelli* верхней ладина до зоны *omkutschanicum* нижнего карния.

По своим характеристикам песчаники, алевролиты и аргиллиты среднего триаса схожи с нижнетриасовыми аналогами. Некоторые отличия наблюдаются у песчаников, которые характеризуются пониженным количеством цемента (5–20 %) преимущественно контактово-порового типа, преобладанием полевошпатовой составляющей обломков и, соответственно, пониженной глиноземистостью и меньшим содержанием кремнезема. Отмечается также повышенное содержание кальция (до известковистых песчаников).

Средний состав псаммитов муосской и магылской свит соответствует промежуточному между аркозовой ваккой и полевошпат-кварцевой полимиктовой грауваккой. Псаммиты босхонгской свиты близки к мезомиктовым песчаникам, а сыстардахской свиты – к полевошпат-кварцевым литокластическим и полимиктовым грауваккам.

Таким образом, устанавливается довольно закономерное изменение осадочных пород вверх по разрезу пермо–среднетриасовых отложений от аркозово-олигомиктовых до аркозово-граувакковых.

В среднетриасовых отложениях, по сравнению с нижнетриасовыми, отмечаются повышенные содержания олова, свинца, кобальта, бора, фосфора, ванадия.

Плотностные и магнитные характеристики аналогичны нижнетриасовым породам.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнетриасовые отложения Абырабытского стратиграфического района ограничено распространены на юго-востоке территории листа в верховьях рр. Селлик-Юряге, Водомерная, Огоннер-Юряге, Кюрюэжян на юго-восточных отрогах хребта Кюндюлюнг. По литологическому составу и дешифровочным признакам они сходны с отложениями среднего триаса.

В составе верхнетриасовых отложений выделены солоньинская и лебедевская свиты и диеляхская толща.

Площади распространения этих подразделений характеризуются недостаточной обнаженностью, что не позволяет составить их послышное описание. В тоже время в этих отложениях довольно часто встречаются остатки руководящей фауны, что значительно облегчает их картирование.

Солоньинская свита ( $T_3sl$ ) закартирована на водоразделе рр. Водомерная–Байдах, в истоках р. Дайковый и в междуречье рр. Огоннер-Юряге–Кюрюэжян. В двух последних случаях отмечается ее согласное залегание на песчаниках верхнесыстардахской подсвиты.

Представлена серыми, темно-серыми мелкозернистыми алевролитами с отдельными пластами (до 8 м) черных углистых аргиллитов. В верхней части разреза свиты появляются и становятся все более частыми сантиметровые прослой серых крупнозернистых алевролитов и мелкозернистых песчаников, иногда отмечаются линзовидные прослой последних мощностью до 2 м. Для всего разреза обычны глинистые и известковисто-глинистые конкреции с остатками *Halobia* ex gr. *kegalensis* Polub., *H.* cf. *kawadai* Yeharan (?), *Zittelihalobia talaiaensis* Polub., *Dacryotoma* cf. *salcellata* Wissm., *Otapiria* sp., характерными для карнийского и нижней части норийского ярусов.

Мощность солоньинской свиты по геометрическим построениям оценивается в 650 м.

Лебедевская свита ( $T_3lb$ ) согласно залегает на солоньинской на правобережье р. Водомерная, в истоках р. Дайковый и на левобережье р. Огоннер-Юряге. Сложена серыми, коричневато-серыми и желтовато-серыми разнозернистыми полевошпат-кварцевыми песчаниками с прослоями и отдельными пластами алевролитов, с остатками *Otapiria* cf. *ussuriensis* Vor., *O.* ex gr. *korkodonensis* Polub., *Halobia* sp., свидетельствующими о приуроченности вмещающих отложений к зоне *Otapiria ussuriensis* среднего нория.

Мощность свиты по геометрическим построениям оценивается в 350 м.

Диеляхская толща ( $T_3dh$ ) закартирована на водоразделе рр. Дайковый–Огоннер-Юряге, а также на правобережье последнего. Здесь стратиграфически выше песчаников лебедевской свиты залегает достаточно однообразная толща темно-серых разнозернистых, преимущественно мелкозернистых алевролитов с редкими линзовидными прослоями песчаников и ракушечников с остатками *Monotis ochotica* Keys., *M. densistriata* Tell., *M.* aff. *zabaikalica* Kipar., *Oxytoma* cf. *mojsisovicsi* Tell., *O.* cf. *yeharai* Kob. et Ichik., *Tancredia tuchkovi* Kipar., *Barciamya* ex gr. *dubia* Polub. Мощность толщи по геометрическим построениям оценивается в 600 м. В долине р. Дайковый на этой толще без признаков несогласия залегают нижнеюрские отложения.

Таким образом, стратиграфический диапазон диеляхской толщи: монотисовые слои норийского яруса – рэтский ярус.

Преобладающие в составе верхнетриасовых отложений алевролиты и песчаники имеют аркозово-граувакковый и аркозовый полевошпат-кварцевый состав. Обломочная часть пород представлена кварцем (20–60 %), полевыми шпатами (5–30 %), реже глинистыми сланцами, кремнистыми и эффузивными породами (5–15 %). Первично глинистый цемент базального, порового, реже контактового типа замещен гидрослюдистыми и хлорит-гидрослюдистыми агрегатами [55, 129].

Для тяжелой фракции пород солоньинской свиты характерна лейкоксен-апатит-цирконовая ассоциация, в породах лебедевской свиты и диеляхской толщи преобладает биотит-циркон-апатитовая.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Отложения юрской системы Абырабыт-Чондонского стратиграфического района распространены на самом юго-востоке территории листа, где слагают вышележащие водоразделы в приустьевых частях рр. Куйга, Водомерная, Огоннер-Юряге. За исключением нижнеюрских образований, резко отличаются от триасовых отложений преобладанием в своем составе песчаников, иногда с характерными пятнистыми текстурами, и бедностью фаунистическими остатками.

Система представлена всеми своими отделами: нижним, средним и верхним.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Матыйская свита ( $J_1mt$ ). Матыйская свита закартирована на правом водоразделе р. Дайковый, где на фаунистически охарактеризованных образованиях диеляхской толщи без видимого несогласия залегает пачка частого чередования прослоев мощностью 0,1–1 м черных аргиллитов, темно-серых алевролитов и серых мелкозернистых песчаников с остатками *Otapiria* ex gr. *pseudooriginalis* Zak. геттанского возраста. Видимая мощность – 300 м. Контакт с вышележащими отложениями тектонический.

Таким образом, матыйская свита, по сути, венчает собой разрез единой осадочной призмы, сложенной триасово-юрскими отложениями.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Джанкыйская свита ( $J_2dž$ ). Джанкыйская свита закартирована на водоразделах р. Водомерная в районе устья р. Дайковый вдоль тектонического контакта с триас-нижнеюрскими отложениями.

Нижняя часть разреза свиты видимой мощностью около 180 м сложена зеленовато-серыми средне-, крупнозернистыми граувакково-аркозовыми песчаниками с отдельными прослоями и многочисленными эрозионными отторженцами темно-серых алевролитов. Выше залегает пачка темно-серых алевролитов с прослоями (0,1–0,5 м) черных углистых аргиллитов, с такими же прослоями и отдельными пластами (до 20 м) серых, зеленовато-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников. Общая видимая мощность свиты более 500 м. По данным корреляции со смежными территориями [55, 129] возрастная диагональ ее: верхняя часть батского – нижняя часть келловейского ярусов.

### СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Куйгинская свита. Куйгинская свита распространена в долине р. Водомерная ниже устья р. Дайковый, где согласно перекрывает отложения джанкыйской свиты или имеет с ней тектонические контакты. Небольшие по площади выходы свиты закартированы также на правом борту долины р. Куйга. Представлена песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов в верхней части, что дало основание разделить ее на две подсвиты: нижняя и верхняя.

*Нижняя подсвита* ( $J_2kg_1$ ) представлена зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми полимиктовыми песчаниками с плавающей галькой алевролитов, с редкими маломощными прослоями алевролитов и аргиллитов с обугленными растительными остатками. Мощность подсвиты – 850 м.

*Верхняя подсвита* ( $J_2-3kg_2$ ) сложена пластами (5–15 м) темно-серых мелкозернистых алевролитов, серых, темно-серых, кремнево-серых мелко- и среднезернистых песчаников, иногда пят-

нистых, и пачками тонкого переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников. Мощность подсвиты – 250 м, а общая мощность куйгинской свиты 1100 м.

Возраст подсвиты устанавливается корреляцией с соседними территориями [55, 129]. Нижняя подсвита скорее всего, имеет келловейский возраст, а верхняя занимает положение на границе келловейского и оксфордского ярусов.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В составе верхнеюрских отложений выделены чондонская и илин-юряхская свиты.

Чондонская свита среди юрских отложений пользуется наибольшим распространением. Бронирует большую часть правого водораздела рр. Куйга и Водомерная, а также закартирована на междуречье последнего с р. Огоннер-Юряге. Согласно залегает на отложениях верхнекуйгинской подсвиты, а в долине р. Огоннер-Юряге имеет тектонический контакт с породами диеляхской толщи.

Представлена пластами песчаников, разделенными пачками чередования песчаников, алевролитов и аргиллитов. Благодаря своему литологическому строению очень хорошо дешифрируется на аэроснимках.

Выделяются две подсвиты: нижняя и верхняя.

*Нижняя подсвита* ( $J_3\check{c}d_1$ ) сложена мощными (50–100 м) пластами серых, светло-серых средне-крупнозернистых часто пятнистых песчаников, разделенными пачками тонкого (1–5 см) переслаивания темно-серых мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Верхняя часть подсвиты мощностью около 220 м представляет собой пачку темно-серых до черных алевролитов и аргиллитов с отдельными пластами (5–20 м) серых среднезернистых песчаников.

Общая мощность подсвиты – 580 м.

*Верхняя подсвита* ( $J_3\check{c}d_2$ ) сложена серыми разнозернистыми, иногда пятнистыми песчаниками с отдельными пакетами (15–30 м) тонкого (1–5 см) переслаивания темно-серых мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов, с отдельными шаровидными известковисто-песчанистыми стяжениями. Мощность подсвиты – 370 м. Общая мощность чондонской свиты – 950 м. Возраст ее оценивается как оксфорд–киммериджский.

Илин-юряхская свита ( $J_3ij$ ) бронирует правый водораздел р. Огоннер-Юряге, согласно залегая на отложениях верхнечондонской подсвиты. Представлена темно-серыми мелко-, среднезернистыми песчаниками, образующими пласты мощностью 5–50 м, разделенными пачками чередования темно-серых до черных разнозернистых алевролитов, черных аргиллитов и мелкозернистых песчаников. Видимая мощность – 300 м. Возраст илин-юряхской свиты предположительно верхнекиммериджский–волжский.

Видимая мощность верхнеюрских отложений – 1 250 м, а общая видимая мощность юрских отложений в районе достигает 3 150 м.

Резко преобладающие в составе средне-верхнеюрских отложений песчаники (до 80 %) представлены граувакко-аркозовыми разностями с содержаниями кварца – 10–24 %, полевых шпатов (преобладает микроклин) – 32–48 %, обломков кислых и средних эффузивных и интрузивных пород, глинистых сланцев – 12–29 %. Глинистый, иногда карбонатно-глинистый цемент (20–28 %), частично замещен кварц-хлорит-гидрослюдистым агрегатом. Тяжелая фракция характеризуется эпидот-цоизит-гранатовой ассоциацией [55, 129].

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Кайнозойская эратема представлена рыхлыми, преимущественно аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями палеогеновой и неогеновой систем Омолойского и четвертичного возраста Усть-Янского стратиграфических районов, наиболее широко распространенными на северо-востоке листа, где их суммарная мощность превышает 500 м. Аллювиальные образования выполняют долины всех более-менее крупных водотоков. На пологих склонах и выположенных водоразделах на значительных площадях развиты делювиально-солифлюкционные отложения. На более крутых склонах и расчлененных водоразделах широко распространены элювиальные, делювиальные, солифлюкционные, коллювиальные и десерпционные образования.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения палеогеновой системы выполняют днища погребенных речных долин в пределах Куларского поднятия и слагают значительную часть разреза Яно-Индибирской низменности. Выделяются осадки двух отделов системы: палеоцена и олигоцена.

### ПАЛЕОЦЕН

*Кора выветривания (P<sub>1</sub>?).* Кора выветривания на дневной поверхности не обнажается. В горных выработках наблюдаются лишь ее корни, представленные осветленными коренными породами, разрушенными до глин. Залегает на бортах погребенных долин и в основании кайнозойского разреза Яно-Индибирской впадины. Сложена пестроцветными (серыми, зелеными, желтыми, белыми) каолинит-гидрослюдистыми глинами, в нижних частях разреза постепенно наполняющимися щебнем осветленных коренных пород с дальнейшим переходом к измененным и неизмененным коренным породам.

В долине р. Бургуат скважиной 94 линии 42 вскрыт следующий разрез коры выветривания [138]:\*

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Глины щебеночные голубовато-серые, плотные, жирные ошупь .....  | 4,8 м |
| 2. Алевролиты выветрелые: осветленные, белесо-серые, трещиноватые, с примазками темно-серой вязкой глины по трещинам ..... | 6,4 м |

Общая мощность – 11,2 м.

Глинистая фракция, состоящая из гидрослюды и каолинита, составляет около 50 % массы пород. Терригенная примесь (15 %) представлена частицами алевритовой и песчаной размерности, среди которых преобладает кварц (55 %). В тяжелой фракции отмечаются ильменит, турмалин, циркон, лейкоксен, куларит. По геохимическим особенностям коры выветривания могут быть отнесены к окислительному ряду [138].

Мощность реликтов площадной коры выветривания колеблется от 1 до 10 м.

Палеоценовый возраст коры принимается условно по стратиграфическому положению ниже палинологический охарактеризованных отложений диринской свиты на смежном с севера листе R-53-IX, X [139].

### ОЛИГОЦЕН

*Онкучахская свита (P<sub>3on</sub>).* Онкучахская свита закартирована на высоких террасах верховьев р. Буор-Юрях. Многочисленными скважинами вскрыта в основании долины р. Куччугуй-Кюэгюлюр и в погребенном состоянии предполагается в бассейне р. Ньюллях в пределах Яно-Индибирской впадины.

В долине р. Куччугуй-Кюэгюлюр свита с глубоким размывом и резким несогласием залегает на породах триаса или глинисто-щебнистых образованиях коры выветривания. Представлена аллювиальными валунно-галечными, валунно-гравийно-галечными отложениями, цементированными серыми опесчаненными глинами и глинистыми песками с линзами (3–5 м) серых, коричневатых-серых глин. Отмечаются также линзовидные прослои (до 6–8 м) гравийно-песчаных и глинисто-песчаных отложений, обогащенных растительными остатками.

Грубообломочная фракция представлена среднеокатанными обломками аргиллитов, алевролитов, реже песчаников и белого кварца. Редко отмечаются валуны и галька гранитоидов. Нижняя часть разреза содержит примесь (до 30–60 %) щебня и дресвы алевролитов, песчаников и кварца. Степень сортировки средняя и слабая. Отчетливая горизонтальная и пологоволнистая слоистость отмечается лишь в глинах.

Песок серый мелко-среднезернистый слюдисто-полевошпат-кварцевый. В тяжелой фракции преобладает эпидот (до 60 %) и титаносодержащие минералы (ильменит, рутил, лейкоксен, брукит, сфен – до 70 %). Отмечаются также (1–10 %) циркон, гранат и турмалин, касситерит и золото. Глинистая фракция (15–20 %) состоит из гидрослюды (до 40 %), каолинита (до 55 %), хлорита или хлорит-монтмориллонита (5 %).

Возраст свиты определяется ее стратиграфическим и геоморфологическим положением, а также спорово-пыльцевым комплексом, отражающим растительность типа светло-хвойных

\* Здесь и далее описание разрезов кайнозойских отложений приводится сверху вниз.

березово-сосновых лесов с более хладобивыми элементами умеренных лесов и характеризующим максимум похолодания второй половины олигоцена [123].

Общая мощность онкучахской свиты – 10–40 м.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения выполняют погребенные речные долины, дренировавшие Куларское поднятие, где отмечаются их выходы на дневную поверхность, и подстилают четвертичные образования в Яно-Индибирской впадине. В их составе выделяются осадки миоцена и плиоцена.

### МИОЦЕН

Представлен двумя свитами: оголорской и хапчанской.

Оголорская свита ( $N_{1og}$ ) уверенно картируется благодаря своему песчано-глинистому составу, прослоям бурых углей и повсеместной насыщенности в различной степени лигнитизированными остатками растительности, благодаря чему породы приобретают коричневатый оттенок, иногда кремовую или зеленоватую окраску. Закартирована в долине р. Куччугуй-Кюэгюлюр, где без видимых следов размыва залегает на галечниках онкучахской свиты. Подошва свиты залегает субгоризонтально с незначительным естественным уклоном к северу, неровная, пологоволнистая с отдельными западинами и выступами.

Выделяется два типа разрезов оголорской свиты: существенно суглинистый и существенно песчаный. Для преобладающего первого типа характерно переслаивание серых и коричневатых суглинков, супесей, мелкозернистых песков и серых, белых, коричневатых глин и бурых углей. Достаточно полный, но без самых нижних слоев, разрез свиты описан в обрывах правого борта низовьев р. Сергея (17) [128]:

1. Суглинки однородные, светло-серые с прослоями (5–15 см) коричнево-серых суглинков. В верхней части два линзовидных прослоя бурых углей черного и темно-коричневого цвета ..... 0,8 м
2. Горизонтально-линзовидное переслаивание песка (2–3 см), супеси и суглинка (0,5–1,5 см). Цвет серый, верхние 0,3 м с коричневатым оттенком ..... 3 м
3. Пески серые глинистые с единичными прослоями (1–2 см) суглинка ..... 0,8 м
4. Тонкое горизонтальное переслаивание пепельно-серых, желтовато-серых суглинков и супесей. В средней части слоя прослой (10 см) серого мелкозернистого песка ..... 1,1 м
5. Бурые угли темно-коричневые ..... 0,1 м
6. Суглинки светло-серые однородные, в верхней части ожелезненные и гумусированные ..... 6 м
7. Пески олигомиктовые, пепельно-серые, среднезернистые с отдельными тонкими прослоями суглинка и супеси ..... 0,5 м
8. Горизонтально-волнистое линзовидное переслаивание глинистого песка (1–3 см), супеси и коричневатого суглинка (0,2–1 см) с преобладанием супеси ..... 1,4 м
9. Сильно разложившиеся растительные остатки черного цвета с прослоями, линзами бурых углей, глин ..... 0,3 м
10. Суглинки серые, серо-коричневатые однородные. В средней части единичные прослоя (0,5 см) разложившегося растительного детрита. В верхней части гнездо с неровными контактами светло-серого алевролита. .... 2,4 м
11. Горизонтально-волнистое переслаивание супеси (0,5–2 см), глинистого песка и гумусированного суглинка (0,5–1 см) с отдельными прослоями (1,5 см) и линзами (10–20 см) среднезернистого песка ..... 0,6 м

Мощность разреза – 9,9 м.

Менее распространенный существенно песчаный тип разреза представлен серыми, темно-серыми с пепельным оттенком средне-мелкозернистыми олигомиктовыми песками с прослоями и линзами супесей, суглинков, глин, иногда галечно-гравийно-песчаных отложений. Последние отмечаются близ устьев боковых притоков.

Алеврит-глинистая фракция составляет до 60 % пород, песчаная – до 40 %, гравийно-галечниковая – 2–3 %. Состав песков слюдисто-полевошпат-кварцевый. В тяжелой фракции наиболее устойчива циркон-ильменит-турмалин-титановая (лейкоксен, анатаз, рутил) ассоциация. Глинистая фракция сложена гидрослюдами (70 %), каолинитом (до 35 %), хлоритом (до 20 %).

Возраст оголорской свиты принимается как нижнемиоценовый [22]. Мощность ее колеблется от 10 до 21 м.

Хапчанская свита ( $N_{1hp}$ ) выполняет эрозионные врезы в погребенных речных долинах, распространена в долинах рр. Яна и Черча, слагая аккумулятивную часть высокой террасы,

отмечается также в Яно-Индибирской впадине. Залегают на подстилающих отложениях с размывом и угловым несогласием [128, 139]. Представлена однообразной толщей разнозернистых косо- и горизонтальнослоистых песков, насыщенных растительными остатками с отдельными прослоями гидрослюдистых глин. В основании залегают гравийно-галечные, валунно-гравийно-галечные отложения с суглинисто-песчаным цементом. Для этих отложений характерно ожелезнение, обуславливающее их красноватый цвет, насыщенность древесными остатками.

Легкая фракция песков состоит из кварца, полевых шпатов, кварцево-кремнистых агрегатов; для тяжелой фракции характерна циркон-ильменит-гранатовая ассоциация. Отмечаются также магнетит и лимонит. Глинистая фракция представлена исключительно гидрослюдами.

Состав гальки и валунов разнообразен: алевролиты, песчаники, аргиллиты, пятнистые песчаники юрского облика, роговики, скарноиды, гранитоиды, жильные и метасоматические породы.

Возраст хапчанской свиты определяется ее положением в разрезе и четкой геоморфологической позицией в комплексе террас р. Яна [128]. Спорово-пыльцевые комплексы характеризуют резко обедненную, но все еще тургайскую флору, свойственную позднему миоцену [128, 138, 139].

Мощность хапчанской свиты колеблется от 3 до 17 м.

## ПЛИОЦЕН

Плиоценовые образования в Яно-Индибирской впадине представлены своими озерно-аллювиальными фациями. На подстилающих отложениях залегают с размывом, венчая разрез палеоген-неогеновых отложений.

Аллювиальные существенно галечные плиоценовые отложения выделены в качестве сергеевской свиты.

Сергеевская свита ( $N_{2sr}$ ) в бассейне р. Куччугуй-Кюэгюлюр с глубоким размывом сплошным плащом залегают на осадках онкучахской, оголорской и хапчанской свит. Выполняет также наиболее молодые врезы в погребенных речных долинах хребта Улахан-Сис, а в долине р. Яна слагает аллювиальный чехол высоких террас, залегая на докайнозойских образованиях.

В эрозионном уступе высотой 23 м правого борта р. Сергея (17) описан следующий разрез свиты [128]:

1. Гравийно-галечные отложения, цементированные темно-серым слабо пылеватым разнозернистым песком с мелкими обломками древесины. Галька алевролитов (60 %), песчаников (20 %), белого, желтого, коричневатого кварца (20 %). Кварцевая галька крупнее и лучшей окатанности .....5,4 м
2. Супеси темно-серые вязкие с единичной мелкой галькой белого кварца .....0,1 м
3. Гравийно-галечные отложения, цементированные темно-серым суглинистым разнозернистым песком. Редкие мелкие валуны белого кварца .....2,5 м
4. Галечные отложения, цементированные опесчаненной темно-серой супесью. Галька кварца (90 %), осадочных пород (10 %) .....0,15 м

Мощность разреза – 8,45 м.

В долине р. Яна верхняя часть разреза свиты вскрыта шурфом 2-К [130]:

1. Супеси темно-коричневые, гумусированные с редкой мелкой галькой .....0,3 м
2. Гравийно-галечные отложения с редкими мелкими валунами, цементированные суглинистым песком .....1,65 м
3. Линзовидные прослои серых мелкозернистых песков с линзами (1–2 см) гумусированных супесей.....0,1–0,5 м
4. Гравийно-галечные отложения с редкими мелкими валунами, слабо отсортированные, связанные суглинистым разнозернистым песком. Окраска коричневато-серая, пятнистая. Редкие мелкие линзы темно-коричневых супесей с растительным детритом .....2,2 м
5. Валунно-галечные отложения, несортированные, цементированные коричневато-серым суглинистым песком .....0,4 м

Общая мощность разреза – 5 м.

Галька хорошо окатанная, выветрелая, не отсортирована по размеру. Представлена самыми разнообразными породами, аналогичными таковым хапчанской свиты.

Пески сергеевской свиты состоят из кварца, полевых шпатов, литокластов. Доля последних в горной части достигает 40–80 %. Тяжелая фракция характеризуется циркон-куларит-ильменитовой с пиритом ассоциацией при участии граната и лимонита. Отмечаются также апатит, анатаз, магнетит, касситерит и золото. Глинистая фракция состоит из гидрослюды.

Мощность свиты колеблется от 3–10 м в долине р. Яна до 30 м в пределах Яно-Индибирской низменности.

Спорово-пыльцевые комплексы характерные для березово-лиственничных лесов с густым кустарниковым подлеском и плотным травяным покровом с учетом положения сергеевской свиты в разрезе и ее геоморфологической позиции позволяет сделать вывод о ее нижне-среднеплиоценовом возрасте [128, 138, 139]. Сергеевская свита коррелируется с бегуновской свитой Нижней Колымы, время формирования которой по палеомагнитным данным [140] сопоставимо с инверсией Гильберт–Гаусс (3,32 млн лет).

## КВАРТЕР

Четвертичные отложения слагают свыше 25 % дневной поверхности территории листа. Представлены они различными генетическими типами при преобладании аллювиальных, озерно-аллювиальных и озерных биогенных осадков неоплейстоцена, неоплейстоцена–голоцена и голоцена.

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

В составе неоплейстоцена выделяются отложения среднего и верхнего звеньев.

### СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

Кемюлькенская свита представлена озерно-аллювиальной и аллювиальной фациями.

*Озерно-аллювиальные отложения (Ia, II<sub>кп</sub>)* распространены на северо-западе территории на левобережье р. Куччугуй-Кюзгюлюр, где слагают реликты среднечетвертичной озерной равнины. Залегают они с размывом на отложениях оголорской, либо хапчанской или сергеевской свит. Сложены желтовато-серыми горизонтально – и волнистослоистыми разнозернистыми песками с прослоями алевритов. В верхней части отмечаются эпигенетические ледяные жилы.

Мощность озерных отложений – до 40 м.

*Аллювиальные отложения (a<sup>4</sup>Q<sub>пкп</sub>, a<sup>4</sup>П<sub>кп</sub>)* слагают четвертую аккумулятивную террасу высотой 60–90 м, фрагменты которой сохранились в долинах рр. Яна, Большой, Средний, Черча, Босхонг-Юряге. Они с размывом залегают на галечниках сергеевской свиты или на коренных породах мезозоя. Представлены серыми, светло-серыми, преимущественно горизонтальнослоистыми мелкозернистыми песками с частыми маломощными (первые сантиметры) прослоями алевритов, количество которых, а также насыщенность их растительными остатками увеличивается снизу вверх по разрезу. Мощность свиты достигает 30 м.

Легкая фракция аллювиальных отложений представлена кварцем (65 %), полевыми шпатами (19 %), обломками осадочных пород (до 15 %). В составе тяжелой фракции отмечаются ильменит (более 50 %), турмалин, гранат, амфибол, лейкоксен (5–10 %), андалузит.

Спорово-пыльцевые спектры отложений кемюлькенской свиты характеризуют лесотундровый характер растительности среднего неоплейстоцена [138, 139].

### ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

Осадки верхнего звена неоплейстоцена пользуется широким распространением. В их разрезе выделяются отложения различных генетических типов первой и второй ступени, ойгосского–сартанского горизонтов, мусхаинской свиты и хайырской толщи.

**Первая и вторая ступени.** *Аллювиальные отложения (a<sup>3</sup>Q<sub>III-2</sub>, a<sup>3</sup>III<sub>1-2</sub>)* первой и второй ступеней верхнего звена слагают третью аккумулятивную террасу высотой 20–40 м в долинах рр. Яна, Туогучан, Среднего, Черча, Босхонг-Юряге, Тирехтях, залегая большей частью на докайнозойских образованиях. Представлены разнозернистыми песками, алевритами с растительными остатками (стволы, ветки, листья деревьев), линзами и прослоями торфа и полимиктовых галечников с единичными валунами.

Сводный разрез этих образований описан по скважинам в долинах рр. Яна и Босхонг-Юряге [116]:

1. Горизонтальное переслаивание (0,5–3 м) супесей, суглинков, алевритов, часто опесчаненных (песка 5–30 %) с редкими линзами (до 1 м) пылеватых мелкозернистых песков, линзами (0,1–0,2 м) торфа, растительно-детрита. Часто встречаются обломки ветвей, иногда стволов (до 20 см в диаметре) деревьев. Цвет отложения серый, темно-серый, желтовато-серый, светлый коричневатого-серый ..... 6–30 м
2. Алевриты однородные, желтовато-серые иногда с единичной мелкой галькой ..... 0–1 м



3. Гравийно-мелкогалечные отложения средней окатанности, сцементированные серым разнозернистым пылеватым песком .....0–1 м
4. Горизонтально-слоистые темно-серые суглинисто-супесчаные отложения с прослоями растительного детрита и мелкими линзами торфа .....0–2,5 м
5. Тонкое горизонтальное, линзовидно-горизонтальное, косое переслаивание серых, коричнево-серых мелкозернистых пылеватых песков, алевролитов, супесей с тонкими прослоями и линзами растительного детрита, обломками ветвей .....0,5–1,5 м
6. Пески желто-серые пылеватые разнозернистые иногда с гравием, растительным детритом .....0,5–1,5 м
7. Гравийно-мелкогалечные отложения средней окатанности, сцементированные серым разнозернистым пылеватым песком .....0,5–2,5 м
8. Пески желто-серые пылеватые разнозернистые иногда с гравием, растительным детритом .....0–1 м
9. Гравийно-галечные отложения средней окатанности с мелкими валунами, сцементированные серым пылеватым разнозернистым песком .....2,5–6 м
10. Суглинки опесчаненные, коричнево-серые с ржавыми пятнами и полосами песка с включением слабоокатанной гальки, обломками древесины .....0–2 м

Общая мощность горизонта – 10–35 м.

Галечные слои приведенного разреза по степени окатанности и сортировки, петросоставу галек не отличаются от неогеновых или современных галечников и изменяются в зависимости от источников сноса. В тяжелой фракции песков преобладает циркон-ильменит-гранатовая ассоциация.

Существенно суглинисто-супесчаные отложения содержат до 90–98 % алевроито-глинистых фракций, 1–2 % песка и не более 1 % гравия и мелких галек. Легкая фракция состоит из кварца и полевых шпатов. В тяжелой фракции отмечаются ильменит, гранат, апатит, циркон, эпидот, роговая обманка, магнетит. Глинистая фракция состоит из гидрослюды.

В описываемых отложениях установлены карпоиды лиственницы, кустарниковой березы, осоковых и ели [128]. В долине р. Босхонг-Юряге в супесчаных слоях найдены остатки короткого бизона и мамонта позднего типа [115].

Севернее рассматриваемой территории из отложений 30-метровой террасы р. Яна отобраны образцы на радиоуглеродный анализ, давшие следующие результаты: 32 500±500 (глубина отбора 4 м), более 48 700 (14 м выше уреза воды), более 41 500 (3,3 м выше уреза воды) лет [139], что указывает на позднеплейстоценовый возраст отложений.

**Вторая–четвертая ступень** представлена отложениями ойгосского и сартанского горизонтов, и мусхаинской свиты, отличающихся фаціальным составом осадков.

Ойгосский–сартанский горизонты (LlqQ<sub>III2-4</sub>, LlqIII<sub>2-4</sub>) на рассматриваемой территории представлены озерно-аллювиальными фациями, широко распространенными на северо-востоке листа в бассейнах рр. Буор-Юрях, Ньюэлях, Дюэндюгор-Юряге, Эмяхсин-Юряге. Закартированы также на левобережье р. Куччугуй-Кюэргюлюр, в низовьях р. Селлик-Юряге и в долине р. Водомерная.

Главная особенность этих отложений – однородный литологический состав и чрезвычайно высокая льдистость, достигающая иногда 80 % объема пород. В составе осадков преобладают лёссовидные алевролиты, причем на размерность 0,01–0,06 приходится 65 % алевроитовой фракции. Легкая фракция состоит из кварца и полевого шпата, в тяжелой – определяющую роль играют эпидот (до 20 %), роговая обманка (14 %), апатит, карбонаты, ильменит и магнетит (до 16 %).

Мощность отложений – до 40 м.

В нижней части разреза этих образований (до 15 м), представленной слоистыми темно-серыми лёссовидными алевролитами, отмечаются прослойки песка и линзы торфа. Нижняя часть охарактеризована радиоуглеродными датировками 36 390±1 300 (МАГ-110) и 38 880±1 600 (ГИН-540) лет [39].

Спорово-пыльцевые комплексы характеризуются доминантами ольховника и кустарниковой березы, присутствует пыльца крупной березы и сосен.

Верхняя часть (до 25 м) сложена лёссовидными синевато-серыми алевролитами и жилами льда. Радиоуглеродные датировки 23 360±720 (МАГ-175), 15 500±50 (ГИН-541), 11 500±260 (МАГ-13) лет.

В составе спорово-пыльцевых спектров преобладают споры (46–82 %) зеленых мхов и полыни, при подчиненной роли сибирского плаунка, злаков, осок, кочедыжниковых папоротников. Древесно-кустарниковые (до 10 %) представлены пылью кустарниковой березы, ольховника, редко кедрового стланика. Отмечаются остатки мамонта позднего типа, лося, северного оленя, шерстистого носорога.

Все эти данные позволяют сопоставлять рассмотренные отложения с едомным надгоризонтом в границах второй–четвертой ступеней верхнего звена.

Мусхаинская свита ( $\alpha Q_{III}mh$ ,  $\alpha III mh$ ) представлена аллювиальными отложениями, слагающими вторую террасу в долинах рр. Ранний, Дюотук, Туогучак и Талахта. Сложена льдистыми алевритами с большим количеством прослоев серых пылеватых разнородных песков, аналогичных пескам аллювиальных отложений первой и второй ступеней. Мощность отложений свиты – 5–40 м.

Спорово-пыльцевые спектры аналогичны таковым отложений ойогосского и сартанского горизонтов, также встречаются остатки мамонта позднего типа, лося, мелких кобаллоидных лошадей, северного оленя, шерстистого носорога, волка, зайца. Все это позволяет относить мусхаинскую свиту к едомному надгоризонту.

**Третья и четвертая ступени.** Хайырская толща ( $\alpha^2 Q_{III}hr$ ,  $\alpha^2 III hr$ ) представлена аллювиальными отложениями второй аккумулятивной террасы в долинах р. Яна, Куччугуй-Кюэгюлюр, Буор-Юрях, Черча и Босхонг-Юряге, с размывом залегающими на коренных породах. Основная часть разреза (10–15 м) сложена гравийно-песчано-галечными и гравийно-песчаными осадками, слабо сортированными, плохо промытыми, средней окатанности. Состав гальки, как у всех галечников бассейна р. Яна разнообразен, но преобладают песчаники и алевриты. Верхние 5–7 м разреза сложены пылеватыми серыми песками и желто-серыми, серыми супесями.

В пределах Яно-Индибирской низменности в составе толщи преобладают алевриты с прослоями серых песков с костными остатками верхнеплейстоценовых млекопитающих.

Мощность хайырской толщи – 15–22 м.

В пробе, отобранной в приустьевой части р. Черча [81] выделен спорово-пыльцевой спектр, который характеризует ландшафт каргинского межледниковья во многом близкий к современному. В связи с этим рассматриваемые отложения следует относить к молотковскому–сартанскому горизонту.

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН–ГОЛОЦЕН

Отложения верхнего звена неоплейстоцена–голоцена представлены делювиальными и солифлюкционными образованиями предгорных шлейфов и покровов, а также аллювиальными отложениями первой надпойменной террасы.

*Делювиальные и солифлюкционные отложения* ( $d, sQ_{III-H}$ ,  $d, sIII-H$ ) среди кайнозойских образований имеют наибольшее распространение, занимая выположенные части склонов и низкие водораздельные пространства. Залегают на коренных породах или перекрывают более древние кайнозойские отложения. В то же время нижняя их часть имеет фациальную границу с осадками ойогосского и сартанского горизонтов [138].

Представлены темно-серыми, коричневато-серыми алевритами с прослоями песков с древесными остатками, дресвой и щебнем. На склонах средней крутизны (до 15°) отмечается повышенное содержание обломков, а мощность отложений здесь не более 5 м. На более пологих (5–10°) склонах мощность увеличивается до 10 м, а примесь обломочного материала и песка незначительна. В шлейфах количество обломочного материала убывает снизу вверх по разрезу и вниз по склону.

Алевриты неяснослоистые, реже горизонтальнослоистые. Криотекстура массивная, иногда наблюдается субгоризонтальная текстура течения. Обычны мелкие эпигенетические жилы льда.

Спорово-пыльцевые спектры характерны для растительных ассоциаций, близких современным и воссоздают тундровые или лесотундровые ландшафты [128].

Имеющиеся палинологические и геолого-геоморфологические данные не позволяют определить стратиграфический объем описанных отложений, который, вероятнее всего непостоянен и в общем случае соответствует едомному надгоризонту и голоцену.

*Аллювиальные отложения* ( $\alpha^1 Q_{III-H}$ ,  $\alpha^1 III^4-H^1$ ) слагают первую надпойменную террасу в долинах рр. Яна, Куччугуй-Кюэгюлюр, Буор-Юрях, Черча, Босхонг-Юряге, Дюотук, Талахта, Водомерная. Разрез этих отложений имеет двухчленное строение. Нижняя часть сложена галечниками, а верхняя существенно песчаными осадками.

В долине р. Яна полный разрез описан у устья р. Босхонг-Юряге (40). Здесь залегают [128]:

1. Пески пылеватые светло-серые оподзоленные тонкозернистые кварц-полевошпатовые. В подошве прослой гумусированной торфянистой массы ..... 0,15 м
2. Супеси серые тонкослоистые слабо ожелезненные (до 1 мм). Слоистость волнисто-горизонтальная ..... 0,4 м
3. Горизонтально-линзовидностые тонко- и мелкозернистые пески ..... 0,75 м
4. Супеси темные коричневато-серые с корнями трав ..... 0,1 м

5. Пески горизонтально- и волнистослоистые тонко- и мелкозернистые с рябью течения ..... 0,6 м
6. Параллельное тонкое переслаивание серого тонкозернистого песка и темно-серого алеврита с редкими линзовидными прослоями светло-серого мелкозернистого песка ..... 0,6 м
7. Тонкое (1–5 мм) косое, линзовидное переслаивание тонко- и мелкозернистых песков с пятнами гумуса, обломками мелких ветвей ..... 2,9 м
8. Пески тонко- и мелкозернистые серые линзовидно-горизонтальнослоистые. В нижней части обломки древесины, в верхней – растительный детрит ..... 1 м
9. Песчано-гравийно-галечные хорошо окатанные отложения ..... 4 м

Видимая мощность – 10,5 м.

Несколько иной характер имеет разрез первой надпойменной террасы в долинах р. Черча и водотоков бассейна р. Омолы:

1. Супеси коричневатые-серые часто опесчаненные с редким гравием, остатками древесины, растительным детритом ..... 0,5–2 м
2. Гравийно-песчано-галечные слабоокатанные отложения серые пылеватые с косыми прослоями (5–10 см) средне-, крупнозернистых песков и гравия ..... 0,5–3 м
3. Гравийно-галечные отложения хорошей окатанности с валунами, сцементированные серым разнозернистым пылеватым полимиктовым песком. В подошве слабое ожелезнение ..... 1–5 м

Общая мощность – 6–10 м.

Спорово-пыльцевые спектры этих отложений характеризуют относительно теплолюбивую растительность редкостойных лесов лесотундрового типа с примесью древовидной березы (до 10 %), ольхи (до 10–20 %), редкой пыльцой ели, и, вероятно, относятся к оптимуму конца неоплейстоцена – начала голоцена [128].

## ГОЛОЦЕН

Широко распространен на площади листа и представлен преимущественно своей верхней частью.

**Верхняя часть** представлена озерными, болотными и техногенными отложениями.

*Озерные и болотные отложения* ( $l, plQ_n^2$ ,  $l, plH^2$ ) слагают днища термокарстовых котловин и аласов двух генераций, вложенных в льдистые алевриты ойогосского–сартанского горизонтов в междуречье рр. Буор-Юрях и Ньюэлях, и в долине р. Селлик-Юряге. Отмечаются также среди аллювиальных отложений высоких террас правого борта р. Яна. Представлены темными коричневатые-серыми алевритами, глинами, илами, насыщенными растительными остатками. Отмечаются пласты и линзы темно-коричневого, желто-коричневого травяно-мохового торфа мощностью до 0,2–3 м. Текстура отложений неяснослоистая, криотекстура – сетчатая и решетчатая. Общая мощность отложений – 1–8 м.

Вернеголоценовый возраст этих отложений определяется их геоморфологическим положением и радиоуглеродными датировками, не выходящими за пределы 4 700 лет [43, 72, 138].

*Техногенные образования* ( $tQ_n^2$ ,  $tH^2$ ) представлены галечными и песчано-илистыми хвостами обогащения россыпных месторождений, песчано-алевритовыми отвалами карьеров и шахт. Мощность их колеблется от 1–2 до 5–10 м.

**Голоцен нерасчлененный.** К нерасчлененным отложениям отнесены склоновые образования различного генезиса, изученные при проходке канав и скважин, а также аллювий русла и поймы водотоков.

*Элювиальные* (eH) отложения приурочены к выположенным поверхностям водоразделов, сопряженных с денудационными склонами, и представлены дресвяно-щебнистым (нижняя часть) или супесчаным материалом с редкой дресвой (верхняя часть) и глыбами, общей мощностью до 3,0 м.

*Элювиальные и делювиальные* (e,dH) с включением солифлюкционных отложения тяготеют к краевой части выположенных водоразделов и верхней части склонов, почти лишенных растительного покрова. Широко распространены в южной части хребта Улахан-Сис, на северо-западном склоне хребта Магыл-Хаята, и юго-восточном – хребта Кюндюлюнг. Плоскостной смыв, определяемый по многочисленным субпараллельным бороздам, обеспечивает снос мелкозема (обогащение щебнистой составляющей) и увлажнение расположенных ниже участков склонов. Баланс материала (дресвяно-щебнистый материал, суглинки, супеси) близок к нулевому, мощность отложений – до 4 м.

*Коллювиальные и десертационные отложения* (с,dгH) образованы в результате сноса практически сухого материала на крутых (15–25°) склонах. Характерны для обособившихся гряд эндо- и экзоконтактных ореолов отпрепарированных гранитоидных массивов в пределах хребта Ку-

лар. Широко распространены также на крутых склонах северной части хребта Улахан-Сис, на юго-восточном склоне хребта Магыл-Хаята и северо-западном – хребта Кюндюлюнг. Баланс материала нулевой, мощность наносов 0,5–1,5 м. Отложения представлены глыбово-щебнистым материалом с супесчаным или суглинистым наполнителем (до 20 %).

*Делювиальные и солифлюкционные* ( $d,sH$ ) склоновые отложения представлены супесью (до 80–90 %) с редким мелким щебнем. Характер склоновых процессов подтверждают делли, солифлюкционные террасы и оплывины на их поверхности. Баланс материала положительный, мощность отложений от 3 до 7 м. Возраст нижней границы склоновых отложений определен условно, велика вероятность, что в их основании сохранились более древние щебнистые отложения.

*Аллювиальные отложения* ( $aQ_n, aH$ ) слагают русла и поймы рек. Состав их зависит от порядка долины, ее морфоструктурной приуроченности и литологии размываемых толщ. На большей части района пойменный аллювий представлен песчано-галечными отложениями. Лишь в нижнем течении р. Ньюллях он сложен песками, алевритовыми песками, алевритами и илами с линзами и закатышами торфа, с древесными остатками и намывными прослойками растительного детрита.

Для русловой фации аллювия характерна косая и косоволнистая текстура, для пойменных – горизонтальная. Криотекстура отложений массивная, реже шлировая; обычны небольшие эпигенетические жилы льда. Мощность пойменного аллювия – 1–3 м.

Голоценовый возраст пойменного аллювия определяется их геоморфологическим положением.

---

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Интрузивные породы на территории листа представлены массивами гранитов, многочисленными дайками различного возраста и состава. Вмещающие их осадочные породы перми, триаса и юры подверглись метаморфическим изменениям цеолитовой и зеленосланцевой фаций, а также контактовому метаморфизму вплоть до образований роговиков. В гранитах развиты аутометасоматически измененные разности. На всей площади листа осадочные и интрузивные породы несут следы гидротермальных изменений, сопровождающихся рудной олово-редкометалльной, золото-кварцевой, полиметаллической и сурьмяно-ртутной минерализацией.

### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования представлены дайками основного и среднего состава позднеюрского дербекинского диорит-долеритового комплекса, а также массивами гранитов и дайками кислого состава раннемелового куларского комплекса мезоабиссальных гранитов (рис. 1). Непосредственных взаимоотношений между интрузивными образованиями этих комплексов в районе не установлено, но были встречены ксенолиты позднеюрских микродиоритов [19, 149] и диорит-порфириров [117] в раннемеловых гранитах и в дайках гранодиорит-порфириров соответственно.

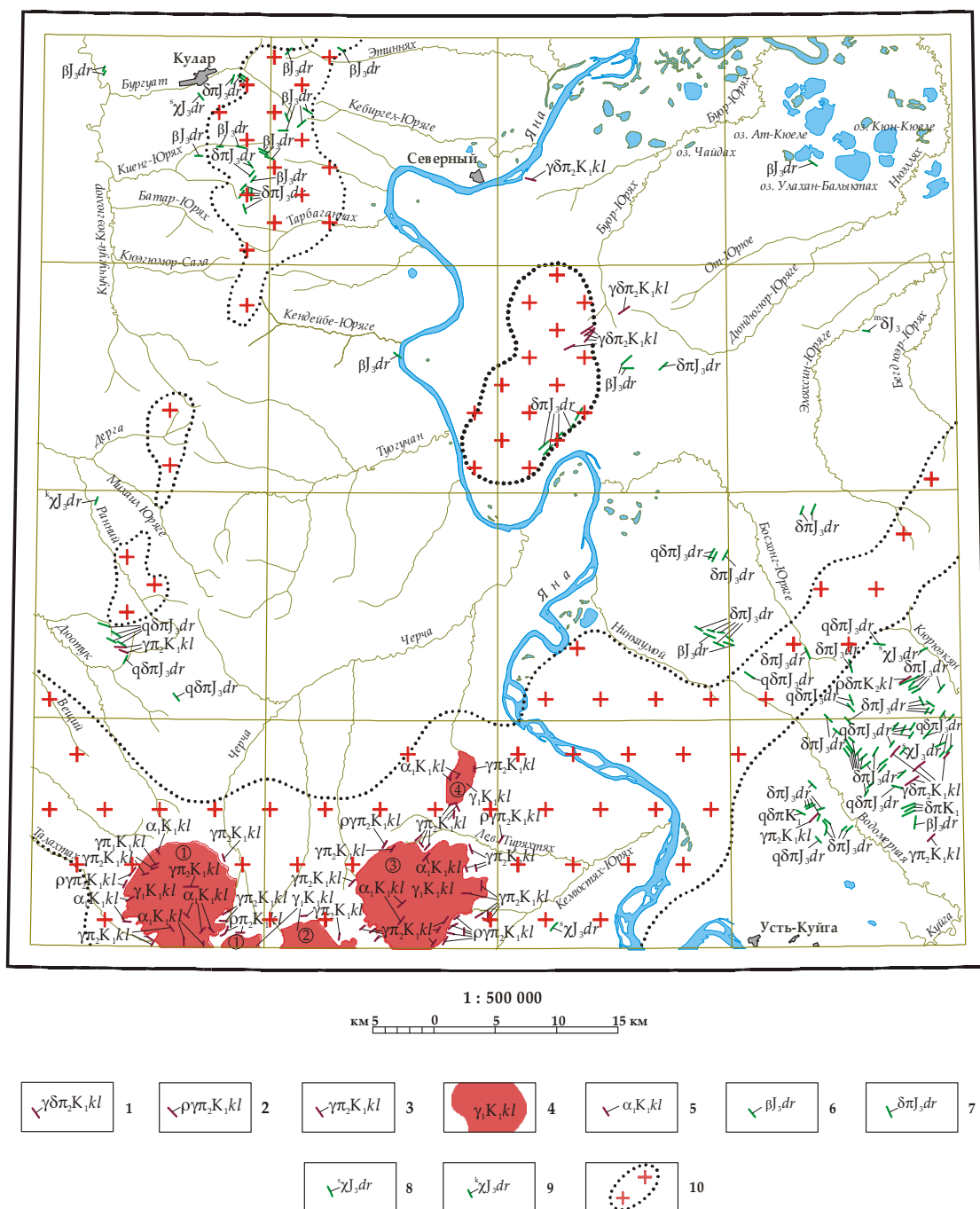
### ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Дербекинский диорит-долеритовый комплекс.** Комплекс представлен ассоциацией даек долеритов, диорит-порфириров, кварцевых диорит-порфириров и микродиоритов. Встречаются также единичные дайки спессартитов и керсантитов. Дайки – крутопадающие (под углами 65–85°), реже полого падающие (под углами около 30°), плитообразные или линзовидные. Простираются даек и их непротяженных поясов северо-восточное (10–75°), северо-западное (285–350°), реже субширотное. Мощность изменяется от 0,2–1,5 до 2,5–3 м, длина – от 30 до 150 м, редко достигая 500–1500 м. Контакты даек с вмещающими породами четкие, секущие; вдоль контактов наблюдается зона закалки мощностью 3–5 см. Характерны общие с вмещающими породами системы трещиноватости и кливажа. Дайки нередко кливажированы до рассланцевания, будинированы. Обычен катаклиз эндоконтактовых зон. Вследствие малых размеров дайки не прослеживаются на аэрофото- и космических снимках и не выделяются в магнитном и гравитационном полях. Не исключена возможность того, что описываемые дайки являются корнями позднемезозойских эффузивов основного и среднего состава, полностью эродированных в более поздние этапы развития территории.

*Долериты* ( $\beta J_3 dr$ ) представлены единичными дайками, закартированными на Селлик-Кюрюэжянском междуречье, на хребте Магыл-Хаята и группами даек – в бассейне р. Бургуат. Внешне долериты – массивные мелкозернистые породы с порфиристыми выделениями (3–15 %) размером до 2–2,5 мм. В эндоконтактах долериты более плотные, мелкозернистые или афанитовые.

Структура долеритов порфирировая, гломеропорфирировая. Структура основной массы – офитовая, пойкилоофитовая и долеритовая, в эндоконтактах – микролитовая или пилотакситовая. Вследствие динамометаморфизма породы имеют катакластическую и сланцеватую текстуры. Вкрапленники представлены плагиоклазом – лабрадором № 60–65, клинопироксеном – авгитом [86] и псевдоморфозами агрегата карбоната, хлорита и кварца по оливину. Основная масса сложена альбитизированными и серицитизированными лейстами, микролитами плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены кварц-карбонат-хлоритовым агрегатом, развитым по

темноцветным минералам, иногда [1] изометричными зернами клинопироксена. Долериты Селлик-Кюрюэжянского поля содержат ксенокристы кварца размером 2 мм.



**Рис. 1. Схема размещения интрузивных образований.**

1–5 – Раннемеловые интрузии и дайки куларского комплекса: 1–3 – дайки II интрузивной фазы: 1 – гранодиорит-порфиры, 2 – плагитогранит-граниты, 3 – гранит-порфиры; 4–5 – массивы и дайки I интрузивной фазы: 4 – граниты, гранит-порфиры (массивы: 1 – Кэрэхский, 2 – Кючюнский, 3 – Тирехтяхский, 4 – Хос-Юряхский), 5 – дайки и жилы аплитов, пегматитов; 6–9 – поздненюрские дайки дербекинского комплекса: 6 – долериты, 7 – диорит-порфиры (дл), кварцевые диорит-порфиры (қдл), 8 – спессартиты, 9 – керсантиты; 10 – надинтрузивные зоны гранитоидных массивов куларского комплекса.

Аксессуарные минералы представлены ильменитом, апатитом, цирконом, сфеном. В прото-лочках встречаются единичные зерна магнетита, хромита, рутила, граната, турмалина, касситерита, антимонита, арсенопирита, галенита, иногда киновари, вольфрамита и золота.

Постмагматические изменения, обусловленные наложением регионального и контактового метаморфизма, аргиллизации и гидротермальных жильных образований, весьма значительны. Контактный метаморфизм отмечается в дайках, расположенных в ореолах ороговикования терригенных пород над нескрытыми интрузивами гранитоидов и выражен в развитии мелко-

чешуйчатых агрегатов светло-коричневого биотита, иногда коричневато-зеленого турмалина и появлении бластических структур вплоть до лепидогранобластовых.

Аргиллизация распространена в бассейне р. Бургуат и на северном склоне г. Кыллах, где отмечены осветление долеритов и развитие каолинита и гидрослюд.

*Диорит-порфириды* ( $\delta\pi J_3 dr$ ), *микродиориты* ( ${}^m\delta J_3 dr$ ) закартированы в осевой части хребта Улахан-Сис в бассейне р. Бургуат и в пределах хребта Магыл-Хаята. Наиболее же распространены на юго-востоке территории в Селлик-Кюрюэжянском междуречье. Преобладают диорит-порфириды, микродиориты представлены единственной дайкой на правом берегу р. Эмяхсин-Юряге.

Внешне это зеленовато-серые, темно-зеленые, массивные темно-серые или сланцеватые порфировые, иногда афировые мелкозернистые (микродиориты) породы. Основная масса мелкозернистая. Структура диорит-порфиров порфировая и гломеропорфировая с гипидиоморфнозернистой, призматическизернистой и микропойкилитовой структурой основной массы. Микродиориты имеют миндалекаменную текстуру и гипидиоморфнозернистую структуру. Порфировые выделения (10 %) размером до 1 мм представлены плагиоклазом № 30-61, амфиболом, пироксеном, реже биотитом. Основная масса сложена плагиоклазом № 30-45 (60-65 %), амфиболом (25-30 %), биотитом (5 %), кварцем (2-5 %). Миндалины имеют овальную форму, размер их 0,5-1,0 мм, сложены кварцем, хлоритом и кварц-карбонатным, карбонат-хлоритовым агрегатами. Встречаются ксенокристаллы кварца размером 1-2 мм.

Эндоконтактные фации даек нередко приобретают интерсертальную, пилотакситовую и гиалопилитовую структуру, с беспорядочно ориентированными лейстами и микролитами плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены хлоритизированным стеклом, а также лейстами, пилотакситовыми агрегатами плагиоклаза, зернами амфибола, кварца (<5 %) и листочками биотита.

Акцессорные минералы представлены ильменитом, магнетитом, апатитом, цирконом, сфеном, хромитом, гранатом, турмалином, касситеритом, сфалеритом, галенитом, антимонитом, арсенипиритом, молибденитом, пиритом, иногда пирротинном, халькопиритом.

Постмагматические изменения даек диорит-порфиров и микродиоритов аналогичны изменениям долеритов.

*Кварцевые диорит-порфириды* ( $q\delta\pi J_3 dr$ ) распространены на хребте Магыл-Хаята и на правом берегу р. Дюотук, реже встречаются в Селлик-Кюрюэжянском междуречье. От диорит-порфиров внешне отличаются лишь присутствием (наряду с плагиоклазом и темноцветными минералами) порфировых выделений кварца размером до 1-2 мм. Структура порфировая, гломеропорфировая с гипидиоморфнозернистой, призматическизернистой, микропойкилитовой структурой основной массы. Текстура массивная, сланцеватая, иногда миндалекаменная. Встречаются афировые мелкозернистые разности.

Вкрапленники представлены плагиоклазом № 38, амфиболом, пироксеном, кварцем и составляют 5-10 %. Основная масса сложена плагиоклазом (53 %), амфиболом (20-25 %), кварцем (5-15 %), биотитом (5-10 %), иногда калишпатом (5 %). Кварц содержит микропойкилитовые включения плагиоклаза, амфибола и биотита. Встречаются ксенокристы кварца размером до 2 мм и миндалины кварца с диаметром 0,5-1,0 мм.

В эндоконтактах на расстоянии до 10-30 см породы уплотнены и приобретают облик эффузивов андезитового состава с гиалопилитовой структурой основной массы, состоящей из хлоритизированного стекла, содержащего включения беспорядочно ориентированных микролитов и лейст плагиоклаза, зерен амфибола. Наблюдаются миндалины кварцевого состава. Вкрапленники в них представлены плагиоклазом № 15-30 и амфиболом.

Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, ортитом, рутилом, лейкоксеном, касситеритом, арсенипиритом, пиритом, сфалеритом, галенитом и антимонитом.

Постмагматические изменения выражены в деанортитизации и серицитизации плагиоклаза, развитии хлорита, карбоната, рутила по темноцветным минералам – до полного их замещения, слабой сульфидизации (пирит, арсенипирит), лимонитизации. На участках площадного орогования осадочных пород над нескрытыми интрузивами гранитоидов породы испытали контактовый метаморфизм с образованием биотита, скаполита и эпидота.

*Спессартиты* ( ${}^s\chi J_3 dr$ ) представлены редкими дайками, закартированными в долинах рр. Огоннер-Юряге, Кюрюэжян, Неттик и на правом берегу р. Правый Тирехтях. Внешне – это зеленовато-серые массивные мелкозернистые порфировидные породы. Структура основной массы призматическизернистая. Порфировидные выделения составляют 5-10 %. Представлены амфиболом и моноклинным пироксеном размером до 1 мм, иногда их сростками. Порода сложена плагиоклазом № 35-65 (50-60 %), амфиболом (30-35 %), кварцем (1-5 %), встречаются

калишпат, биотит (1–2 %), ксенокристаллы кварца размером до 1,5 мм с каемками карбонатного, карбонатно-хлоритового состава шириной 0,05 мм.

Акцессорные минералы представлены апатитом, ильменитом, магнетитом, сфеном.

Постмагматические изменения выражены в деанортитизации и серицитизации плагиоклаза, развитии хлорита и карбоната по темноцветным минералам до полного их замещения.

*Керсантиты* ( ${}^k\chi J_3 dr$ ) в виде единичной дайки наблюдаются на правом берегу р. Ранний. Представлены темно-серыми с буроватым оттенком мелкозернистыми порфиroidными массивными породами. Структура порфиroidная призматическозернистая, гипидиоморфнозернистая. Порфиroidные выделения составляют 5–10 %, представлены моноклинным пироксеном и псевдоморфозами по оливину. Основная масса сложена плагиоклазом № 32–60 (34–60 %), биотитом (16–21 %), пироксеном (4–11 %), кварцем (4 %), к которым иногда присоединяются амфибол (1 %) и псевдоморфозы мусковита по биотиту. Эндоконтактные части дайки уплотнены структура гломоропорфиroidная сериальная, основная масса имеет гиалопилитовую структуру. Текстура флюидальная, обусловленная обтеканием вкрапленников листочками и биотита, микролитами плагиоклаза и удлиненными зернами амфибола, погруженными в стекло.

Акцессорные минералы представлены апатитом, ильменитом, ортитом, цирконом.

Постмагматические изменения выражены в хлоритизации стекла, развитии сосюрита по плагиоклазу, карбоната, илдингеита, хлорита, мусковита, магнетита, кварца по биотиту, амфиболу, пироксену и оливину нередко до полных псевдоморфоз. Керсантиты испытали контактовый метаморфизм со стороны нескрытых тел гранитоидов и гидротермальные изменения, в результате которых появился бледно-бурый биотит, а также отмечаются окварцевание и пиритизация.

Долериты по петрохимическим характеристикам (табл. 3) относятся к основным породам нормального ряда [4, 5], известковой (низкокалиевой толеитовой) и известково-щелочной (средне- и повышеннокалиевой) серий. По соотношению натрия и калия долериты принадлежат калиевой ( $Na_2O/K_2O=0,16–0,85$ ) и калиево-натриевой ( $Na_2O/K_2O=1,03–3$ ) сериям. Выделяются низкоглиноземистые ( $al'=0,58–0,7$ ), умеренноглиноземистые ( $al'=0,78–0,97$ ) и высокоглиноземистые ( $al'=1,02–1,1$ ) разности лейкократовых ( $f'=14,03–15,6$ ) и мезократовых ( $f'=16,01–19,87$ ) долеритов. Присутствие в долеритах оливина свидетельствует, по-видимому, о близости их состава толеитовым базальтам.

Диорит-порфиroidы и кварцевые диорит-порфиroidы относятся к средним породам нормального ряда известково-щелочной среднекалиевой, реже повышеннокалиевой серий. По соотношению натрия и калия породы подразделяются на калиево-натриевую ( $Na_2O/K_2O=0,71–3,3$ ), редко натриевую ( $Na_2O/K_2O=4,18$ ) серии. Принадлежат к высокоглиноземистым образованиям ( $al'=1,1–2$ ).

Спессартиты и керсантиты относятся к подсемейству полевошпатовых лампрофиroidов – к породам нормального ряда известково-щелочной средне- и повышеннокалиевой серии. По соотношению натрия и калия относятся к калиево-натриевой ( $Na_2O/K_2O=1,04–2,68$ ), иногда к калиевой ( $Na_2O/K_2O=0,93$ ) сериям, низкоглиноземистого ( $al'=0,60$ ), умеренноглиноземистого ( $al'=0,90$ ) и высокоглиноземистого ( $al'=1,008–1,29$ ), лейкократового ( $f'=12,9–15,15$ ) и лизократового типов (16,49–19,87). В соответствии с «Петрографическим кодексом...», 1995» и классификацией С. В. Ефремовой [4] их можно отнести к подсемейству полевошпатовых лампрофиroidов. Лампрофиroidы, как и долериты, по-видимому, являются производными лав основного состава.

В долеритах содержание (табл. 4) олова превышает кларковые в 1,3, свинца – в 3,43, мышьяка – в 10,1, бора – в 1,3, лития – в 1,24 раза. В диорит-порфиroidах и кварцевых диорит-порфиroidах содержания олова превышают кларковые содержания в 1,5, свинца – в 1,9, цинка – в 1,4, мышьяка – в 9,8, бора – в 3,02, молибдена – в 11,02, лития – в 1,6 раза; содержание кобальта и серебра находится на уровне кларковых. Содержание остальных элементов ниже кларковых.

В лампрофиroidах отмечается повышенное относительно кларка содержание свинца (в 4,2 раза) и хрома (в 2,3 раза). Содержание остальных элементов ниже кларковых.

Плотность ( $2,65–2,67 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>) и магнитная восприимчивость ( $19,6–865 \cdot 10^{-5}$  СИ) пород комплекса близка таковым ( $2,69–2,74 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>;  $30–521 \cdot 10^{-5}$  СИ) ороговикованных терригенных пород и превышает эти характеристики гранитоидов (табл. 5).



## Химический состав позднеюрских магматических пород

№№п/п	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
№№ проб	2191	230-в,г	252-в,г	721 <sup>m</sup>	К-515/4	К-515	К-517	833-am	837-m	28-a	349-a	2783/1	907/1и	2779/3	18484/2	18484/3	2779	2690/1	1198/20	7072	7073	2639/1	1146	16732
Порода	Долериты												Диорит-порфириды							Кварцевые диорит-порфириды		Лампрофиры		
SiO <sub>2</sub>	50,53	50,56	48,18	47,94	52,26	46,02	48,47	49,30	50,13	46,71	47,54	49,59	49,18	55,58	56,93	57,07	52,61	55,30	51,25	59,45	64,88	58,53	46,17	50,81
TiO <sub>2</sub>	0,87	0,77	0,75	0,77	0,84	0,75	0,49	0,52	0,71	0,65	0,71	1,27	0,45	0,88	0,56	0,60	0,81	0,76	0,74	0,56	0,52	0,71	0,50	0,79
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,88	13,06	13,73	13,87	15,09	11,73	13,41	12,90	16,04	14,56	12,13	15,17	11,43	14,99	16,55	16,76	14,03	15,11	15,30	14,65	13,94	14,46	11,53	15,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,83	0,15	0,11	0,63	1,60	1,66	1,05	1,27	0,67	0,95	1,77	2,50	2,69	0,72	1,64	1,28	2,43	2,09	1,64	1,58	1,25	2,07	1,21	2,26
FeO	5,97	6,97	6,57	5,86	4,93	5,72	5,19	4,66	6,88	7,32	6,17	4,41	3,98	6,53	5,13	5,60	4,98	4,97	5,19	4	4,00	4,26	5,25	5,42
MnO	0,14	0,07	0,07	0,11	0,17	0,37	0,12	0,17	0,14	0,08	0,10	0,15	0,17	0,16	0,15	0,11	0,16	0,16	0,13	0,15	0,15	0,13	0,18	0,13
MgO	9,60	11,63	9,03	9,78	8,11	10,10	7,55	8,80	7,97	9,52	12,06	6,34	9,77	6,15	2,54	2,60	5,14	5,66	7,00	5	4,05	5,56	10,51	7,89
CaO	6,71	7,06	6,66	7,20	6,66	8,67	8,14	8,25	7,18	7,85	6,80	6,38	6,70	4,25	4,62	5,12	5,12	5,51	4,58	4,32	3,28	4,10	7,65	5,06
Na <sub>2</sub> O	1,32	1,90	1,04	1,99	2,79	0,73	1,69	1,04	2,07	1,79	2,02	1,75	1,99	3,02	2,85	3,05	2,36	2,49	0,60	2,32	2,53	2,91	0,32	3,07
K <sub>2</sub> O	1,18	0,63	2,95	1,93	1,39	2,19	2,31	2,33	0,78	1,23	0,75	1,85	1,41	0,90	2,17	1,93	2,03	1,63	3,51	1,14	1,90	2,42	1,96	1,42
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,25	0,26	0,27	0,25	0,14	0,12	0,01	0,16	0,29	0,26	0,19	0,13	0,12	0,12	-	-	0,12	0,11	0,37	0,08	0,08	0,21	0,04	0,15
SO <sub>3</sub>	0,07	0,01	0,02	-	-	-	-	-	-	0,05	0,02	-	0,00	-	0,07	-	-	-	-	-	-	0,00	-	0,12
CO <sub>2</sub>	-	6,11	9,99	9,12	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-
H <sub>2</sub> O	-	0,20	0,33	-	0,06	0,06	0,10	0,31	-	0,48	0,02	0,36	0,58	0,26	0,10	0,04	0,37	0,54	0,20	0,28	0,10	0,88	0,16	0,10
п.п.п.	9,79	0,19	-	0,76	6,31	12,12	11,31	10,42	6,92	8,83	9,53	10,52	11,75	6,80	6,26	6,20	10,14	5,80	9,68	6,81	3,47	3,74	14,10	7,35
Сумма	100,14	99,59	99,71	100,20	100,34	100,25	99,84	100,12	99,78	100,29	99,83	100,42	100,22	100,36	99,57	100,36	100,29	100,12	100,19	100,3	100,15	100,00	99,58	100,27

Примечание: анализы 1–12, 20 приведены по материалам И. А. Фатхуллина [138]; 13–15, 18–19, 21–23 – М. Н. Соловьева [128]; 16, 17, 25 – Л. П. Персикова [117]; 12 – Ю. П. Ивенсена [86]; 24 – О. Г. Эпова [149].

**Содержание элементов-примесей (г/т) в интрузивных породах, метасоматически измененных гранитах, регионально- и контактово-метаморфизованных терригенных породах**

Породы	Кол. проб	Sn	Pb	Zn	Cu	As	Co	Ni	Cr	V	B	Mo	Li	Ag	Au
<b>Позднеюрские интрузии Дербекинский комплекс</b>															
Дайки долеритов	32	2,02	20,6	72,7	10,04	20,21	11,29	51,42	14,64	33,12	6,88	0,409	18,65	0,043	1,023
Дайки диорит и кварцевых диорит-порфириров	16	2,49	23,73	108,4	19,35	19,6	9,69	42,24	-	42,26	27,18	12,13	40,13	0,07	-
Спессартиты	7	1,12	25,5	79,6	19,04	-	17,65	96,41	390,1	77,06	4,8	0,38	-	-	2,72
<b>РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ КУЛАРСКИЙ КОМПЛЕКС</b>															
Граниты Кэрэхского массива	127	5,02	11,98	17,24	9,54	10	1,25	3,69	18,50	28,5	59,72	0,267	90,61	0,042	0,67
Граниты Тирехтяхского массива	58	2,84	5,68	102,6	3,6	-	3,21	2,83	7,74	15,84	11,8	0,56	-	-	0,64
Граниты Хос-Юряхского массива	24	1,06	4,42	63,96	2,45	-	2,19	1,44	6,1	8,96	12,31	-	-	-	0,73
Граниты Кючусского массива	8	7,6	10,09	86,49	11,65	-	2,43	5,16	-	-	28,4	0,67	21,4	-	-
Дайки гранодиорит-порфириров	3	2,7	40	217	12	83	14	17	-	33	80	3,7	-	0,22	1,3
Микроклинизированные, альбитизированные, грейзенизированные граниты	68	8,7	8,5	31	11	-	2,6	1,9	4,2	4,0	90	-	-	-	3,4
Грейзенизированные граниты	46	3,6	9,2	37	6,3	-	2,7	2,4	4,1	5,3	26	-	-	-	1,9
<b>Регионально метаморфизованные породы</b>															
<b>Цеолитовая фация</b>															
Аргиллиты	328	2,18	11,85	294	51,9	-	6,85	23,7	19,4	29,8	199,2	-	-	-	4
Алевролиты	806	2,1	13,3	288,2	49	-	7,6	24,6	21,3	31,3	151,3	-	-	-	27
Песчаники	5	1,55	8,11	93,1	7,55	-	10	18,9	28,25	23,5	53,6	0,87	26,1	-	-
<b>Зеленосланцевая фация</b>															
Аргиллиты	298	2,27	13,8	241	31,4	-	6,68	19,6	14,1	26,7	148,8	-	-	-	0,01
Алевролиты	4,76	2,8	10,3	255,7	23,3	-	5,74	17,8	16,4	26,1	121,9	-	-	-	4,06
Песчаники	121	1,8	17,68	158,2	12,2	23,75	6,34	10,1	30,4	14,9	59,1	1,09	23,08	0,038	-
<b>Контактово метаморфизованные породы</b>															
<b>Амфибол-роговиковая фация</b>															
Ороговикованные аргиллиты, алевролиты	78	4,09	13,5	313,9	35,6	-	6,57	19,2	17,77	26,4	263,2	-	-	-	15,85
Роговики	85	4,03	11,9	211,8	21,4	-	6,2	18,36	17,11	31,45	63,1	-	-	-	2,82
<b>Мусковит-роговиковая фация</b>															
Роговики	17	3,4	10	159	21	-	4,7	13	16	22	112	-	-	-	3,4

Примечание: содержание химических элементов приведено в г/т, золота – в мг/т. Золото приведено по количественному спектральному и нейтронно-активационному, остальные элементы по полуколичественному спектральному анализу. Используются материалы П. А. Шульгина [147], И. Н. Тупилкина [137], О. Г. Эпова [149], М. Н. Соловьева [128], В. А. Амудзинского [1] и И. А. Фатхуллина [138].

**Физические свойства интрузивных, метасоматически измененных интрузивных пород, регионально- и контактно-метаморфизованных терригенных пород**

Породы	Возраст	Плотность · 10 <sup>3</sup> , кг/м <sup>3</sup>				Магнитная восприимчивость · 10 <sup>-5</sup> СИ			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Позднеюрские интрузии. Дербекинский комплекс									
Дайки диоритовых и кварцевых диоритовых порфиритов, микродиоритов	J <sub>3</sub>	139	2,5	2,78	2,65	4	39	3140	865
Дайки среднего состава	J <sub>3</sub>	-	-	-	-	81	-	-	<30
Дайки долеритов	J <sub>3</sub>	8	2,62	2,76	2,67	5	17	26	19,6
Раннемеловые интрузии. Куларский комплекс									
Биотитовые граниты	K <sub>1</sub>	102	2,45	2,68	2,58	65	1	28	4
Дайки кислого состава	K <sub>1</sub>	76	2,51	2,65	2,56	3	1	15	7
Дайки гранодиорит-порфиров	K <sub>1</sub>	19	2,54	2,78	2,62	12	4	18	9
Метасоматически измененные (микроклинизированные, альбитизированные, грейзенизированные) граниты	K <sub>1</sub>	17	2,44	2,61	2,51	56	1	9	2
Регионально метаморфизованные породы пермского и триасового возраста.									
Измененные породы цеолитовой фации									
Аргиллиты	Т	33	2,25	2,87	2,66	27	11	62	27
Алевролиты		56	2,42	2,8	2,65	36	0	40	18
Песчаники		63	2,54	2,82	2,65	50	0	38	13
Измененные породы зеленосланцевой фации									
Аргиллиты	Р	704	2,58	2,94	2,74	572	0	29	11,8
Алевролиты		430	2,37	2,84	2,61	430	0	68	13,6
Песчаники		45	2,24	2,82	2,55	39	0	59	7,7
Контактово-метаморфизованные породы пермского и триасового возраста.									
Ороговикованные породы	Р-Т	230	2,52	2,86	2,69	296	35	1050	107
Роговики	Р-Т	51	2,58	3,57	2,74	21	32	6150	521

Примечание. 1 – количество замеров, 2 – минимальное значение, 3 – максимальное значение, 4 – среднее значение.

Формирование даек дербекинского комплекса происходило за счет производных мантийных магм в условиях доплитной коллизии в зоне океанического дна (долериты) или островных дуг и окраин континентов (диорит-порфириты и кварцевые диорит-порфириты). Расстояние до сейсмофокальной зоны в момент зарождения магматического очага долеритов составляет 193 км, диорит-порфиритов и кварцевых диорит-порфиритов – 185 км [36]. Глубина зарождения магматических очагов равняется 37 км для долеритов и 23 км для диорит-порфиритов [34], что соответствует верхней части мантии.

По классификации [26] породы дербекинского комплекса относятся к габбро-долеритовой формации. Они являются догранитоидными образованиями, что подтверждается наличием их ксенолитов в породах куларского комплекса и контактово-метаморфическими изменениями даек в надинтрузивных зонах нескрытых массивов гранитоидов. С другой стороны эти дайки пересекают и контактово метаморфизуют смятые в складки пермские и триасовые отложения, совместно с которыми подвержены региональному термодинамометаморфизму.

Радиологический возраст даек долеритов и диорит-порфиритов по К-Аг-методу (табл. 6) – от 94 до 226 (среднее – 148,7) млн лет. Разброс значений возраста может быть обусловлен наложенными контактово-метасоматическими изменениями. На позднеюрский возраст даек комплекса указывает также близость их химического состава и геодинамических условий формирования с позднеюрскими вулканитами Уяндино-Ясачненского вулканоплутонического пояса [50].

## РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Куларский комплекс.** В куларский комплекс объединены выступы апикальных частей северо-восточного фланга Куларского батолита, представленные Кэрэхским, Кючусским, Тирехтяхским и Хос-Юряхским массивами, и сопровождающие их дайки и жилы, распространенные в своде Центрально-Куларской антиклинали. По ореолам ороговикования и геофизическим данным в сводах Улахан-Сисской, Магылхайской и Кюндюлюнгской структур предполагаются нескрытые гранитоидные интрузивы этого комплекса, на что указывают встречающиеся здесь

дайки гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров. Размещение интрузивных тел контролируется зонами продольных разломов. На аэро- и космических снимках не вскрытые массивы дешифрируются по купольным кольцевым структурам, вскрытые – по более светлому фототону.

Таблица 6

**Определение абсолютного возраста интрузивных пород**

№№ п/п	Место взятия проб	Наименование породы	Метод определения абсолютного возраста	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы
Позднеюрские интрузивные образования. Дербекский комплекс					
1	Левобережье верховьев р. Эттинях	Долерит	Калий-аргоновый	226 <sup>±</sup> 10	1
2	Верховья р. Эттинях	-“-	-“-	174 <sup>±</sup> 8	1
3	Левый борт р. Куччугуй-Кюэюлюр у устья р. Бургуат	Долерит	Калий-аргоновый	103 <sup>±</sup> 5	1
4	-“-	-“-	-“-	94 <sup>±</sup> 2	1
5	Верховья р. Киенг-Юрях	Диорит-порфирит	-“-	124 <sup>±</sup> 0	1
6	Правобережье среднего течения р. Дюотук	-“-	-“-	140 <sup>±</sup> 3	1
7	Левобережье р. Дайковский	Долерит	-“-	178 <sup>±</sup> 9	1
Раннемеловые интрузивные образования. Куларский комплекс					
8	Верховья р. Лев. Тирехтях, Тирехтяхский массив	Дайка гранит-порфира	-“-	103 <sup>±</sup> 2	99
9	Верховья р. Кемюстях-Юрях	Аплит	Аргон-Аргоновый	102,9 <sup>±</sup> 0,5	77
10	-“-	Гранит-биотитовый	-“-	102,7 <sup>±</sup> 0,4	77
11	Водораздел рр. Кемюстях-Юрях и Правый Тирехтях, Тирехтяхский массив	Мусковит из грейзенизированного гранит-порфира	Калий-аргоновый	122 <sup>±</sup> 3	99
12	Кючусский массив в верховьях р. Золотистый	Среднезернистый гранит	-“-	108 <sup>±</sup> 6	99
13	-“-	Биотит среднезернистого гранита	-“-	102 <sup>±</sup> 2	99
14	-“-	Аплит	-“-	116 <sup>±</sup> 3	99

Примечание. Анализы проб №№ 1–12 выполнены в Институте геологии ЯФ СО АН, №№ 13, 14 – в Аляскинском университете г. Фербенкс (Канада).

Гранитоиды прорывают и контактово метаморфизуют терригенные отложения перми, нижнего и среднего триаса. Ширина зон контактово-метаморфизованных пород от 0,2 до 4 км. Дайки рассекают также и верхнетриасовые–среднеюрские отложения.

Образование куларского комплекса проходило в две фазы. В первую фазу были сформированы интрузивные массивы гранитов, дайки пегматитов и аплитов, во вторую – дайки гранит-порфиров, плагиогранит-порфиров и гранодиорит-порфиров.

Первая фаза представлена интрузивными массивами гранитов, дайками аплитов и пегматитов.

*Граниты* ( $\gamma K_1 k_1$ ), *гранит-порфиры* ( $\gamma \tau K_1 k_1$ ) слагают Кэрэхский, Кючусский, Тирехтяхский и Хос-Юряхский массивы, характеризующиеся отрицательными магнитным (от –10 до –100 нТл) и гравитационным полями и окаймленными полосой положительных магнитных аномалий интенсивностью от 10 до 600 нТл.

**Кэрэхский массив** представлен своим северным куполом, занимающим в истоках рр. Талахта и Черча площадь 58,5 км<sup>2</sup>. Северо-западный и северный контакты его ровные, круто (под углом 60–80°) падают в сторону вмещающих пород. Юго-западный и северо-восточный контакты неровные, с выступами и заливами, падают под вмещающие породы под углами 15–45°. Сложен массив среднезернистыми, местами порфировидными биотитовыми гранитами и гранит-порфирами. В северо-западной приконтактовой, центральной и юго-восточной частях с наибольшим эрозионным срезом наблюдаются участки мелкозернистых разностей гранитов. Переходы между разностями гранитов постепенные. Эрозионный срез не превышает 400 м [147].

В гранитах наблюдаются три системы первичных трещин отдельности: одна пологая и две крутопадающих. Пологие трещины наклонены на север-северо-запад под углами от 5 до 15° в центре и до 30° на периферии купола. Крутопадающие трещины падают на северо-запад и се-

веро-восток, иногда на север, углы их падения изменяются от 50 до 70°. Эти системы трещин выполнены редкими жилами и маломощными (0,5–1,5 м) дайками аплитов и гранит-порфиоров.

Вмещающие породы ороговикованы на расстоянии от первых сотен метров до 2,5 км от контакта.

**Кючусский массив** находится в 2 км восточнее Кэрэхского в истоках р. Золотистый и представлен своей северной частью площадью 8,9 км<sup>2</sup>. Здесь это – плитообразное тело мощностью около 2 км, погружающееся в юго-западном направлении и соединяющееся с Кэрэхским массивом на глубине 0,5 км. Северо-восточный контакт его тектонический. Сложен массив среднезернистыми биотитовыми гранитами. Судя по наличию небольших по площади остатков кровли, предполагается величина эрозионного среза не более 200 м.

**Тирехтяхский массив** почти полностью располагается в пределах района, в истоках р. Кемюстях-Юрях. Площадь выхода – 65,3 км<sup>2</sup>. В плане имеет слегка вытянутую в северном направлении овальную форму. Контакты неровные извилистые, падают в сторону вмещающих пород. Северо-западный и западный контакты имеют более крутое падение (30–60°) по сравнению с остальными (20–30°). Массив сложен среднезернистыми биотитовыми гранитами, реже гранит-порфирами, постепенно переходящими в наименее эродированных участках в мелкозернистые разности. Прорывает и контактово метаморфизует нижне- и среднетриасовые отложения на расстоянии от 0,4 до 4 км от контакта.

В гранитах наблюдаются трещины отдельности северо-восточного, северо-западного и субширотного простираний с углами падения от 20 до 85°. Более крутыми являются трещины северо-восточного (продольные) и северо-западного (поперечные) направлений.

**Хос-Юряхский массив** гранитов расположен в истоках одноименного ручья и представляет собой овальной формы тело, слегка вытянутое в северном направлении площадью 6,5 км<sup>2</sup>. Он прорывает и контактово метаморфизует нижне- и среднетриасовые отложения.

Массив имеет форму плиты мощностью около 600 м, погружающейся в северо-западном направлении под более крутыми, чем вмещающие породы углами. Ярко выраженными секущими контактами с вмещающими породами Хос-Юряхский интрузив отличается от других массивов рассматриваемого района.

Слагающие вышеописанные массивы граниты представляют собой массивные светло-серые среднезернистые породы, на отдельных участках постепенно переходящие в мелкозернистые и порфиоровидные разности. Количество порфиоровидных выделений достигает 10–15 % объема породы, представлены они полевыми шпатами и кварцем размером до 1–2 см. Структура гипидиоморфнозернистая и пойкилитовая, иногда порфиоровидная с гранитовой структурой основной массы. Порфиоровидные выделения состоят из зонального плагиоклаза № 30–32 во внутренних зонах до № 22–24 во внешних и калинатровыми полевыми шпатами. Равномернозернистые граниты и основная масса порфиоровидных разностей сложены плагиоклазом № 5–27 (33,4 %), калинатриевым полевым шпатом (26 %), кварцем (30 %), биотитом (5,2 %). Калинатровый полевой шпат по оптическим свойствам относится к ортоклазу (2V= –70°) и микроклину (2V= –76°–84°). Ортоклаз является моноклинным и слабо триклинным промежуточным до низкого, содержит альбитовую составляющую до 28–37° [19]. Калинатровые полевые шпаты содержат включения зерен кварца, реже биотита и олигоклаза № 18–20.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, ильменитом, магнетитом, монацитом, рутилом, ортитом, ксенотимом, гранатом, турмалином, сфеном, касситеритом.

Постмагматические изменения в гранитах выражены в деанортитизации плагиоклаза, развитии серицита, кварца и карбоната по нему, в замещении биотита хлоритом и мусковитом. В апикальных частях и в эндоконтактных зонах отдельных интрузивных тел наблюдается микроклинизация, альбитизация и грейзенизация гранитов, переходящих в граниты. Вдоль тектонических нарушений отмечаются катаклаз, рассланцевание и милонитизация гранитов. В результате формируются гнейсовидные их разности.

Гидротермальные изменения выражены в прожилковании гранитоидов редкими жилами полевошпат-кварцевого, кварцевого, арсенипирит-кварцевого состава.

**Пегматиты** (pK<sub>1</sub>kl<sub>1</sub>) имеют ограниченное распространение и представлены линзами, гнездами и жилами в гранитах и дайках аплитов. Мощность жил и линз изменяется от 1 см до 4 м, длина от нескольких сантиметров до 1–5 м, поперечник гнезд достигает 15–20 см. В большинстве случаев пегматиты ассоциируют с дайками аплитов, простирание линз и жил северо-восточное, северо-западное и субширотное, как и у аплитов. Контакты четкие, секущие в гранитах и постепенные в дайках аплитов. В большинстве случаев в контактах пегматитовых образований развита тонкая мелкозернистая кварц-полевошпатовая аплитовая оторочка мощностью до 1 см, переходящая в средне и грубозернистой кварц-полевошпатовый апографический агрегат с гнездами мусковита, турмалина, иногда с кристаллами берилла. Во внутренних зонах

наблюдается крупнозернистый агрегат, сложенный кварцем, полевыми шпатами и мусковитом, кварцем и мусковитом, кварцем. Реже отмечается блоковая микроклиноватая зона и кварцевое ядро.

По минералогическому составу и строению пегматиты сопоставимы с пегматитами средних (4–6 км) глубин [19].

*Аплиты* ( $\alpha K_1 kl_1$ ) распространены, преимущественно, в пределах интрузивных тел, реже среди пород экзоконтактных ореолов в виде жил и даек, линзовидных тел мощностью 0,2–1,5 м и протяженностью от первых десятков метров до 100 м. Приурочены к трещинам отдельности в массивах гранитов, к продольным и секущим трещинам во вмещающих породах. Простираются северо-восточное  $40^\circ$ , северо-западное  $225^\circ$  и субширотное, падение крутое. Внешне это светло-серые и белые с розоватым оттенком массивные мелкозернистые породы, состоящие из плагиоклаза № 7 (19,2 %), микроклина ( $2V = -84^\circ - 48,2^\circ$ ), кварца (32,6 %), редких листочков мусковита [19].

Акцессорные минералы состоят из апатита, циркона, рутила, ильменита, сфена, монацита, касситерита.

Постмагматические изменения сходны с изменениями описанных выше гранитоидов.

**Вторая фаза.** Интрузивные образования второй фазы имеют небольшое распространение и представлены дайками гранит-порфиров, плагиогранит-порфиров и гранодиорит-порфиров. Они встречаются как в пределах интрузивных массивов первой фазы, так и в их экзоконтактных зонах. Дайки гранодиорит-порфиров закартированы также в осевой части хребта Магыл-Хаята. Единичные дайки отмечаются также совместно с образованиями дербекинско-го комплекса.

*Гранит-порфиры* ( $\gamma \mu K_1 kl_2$ ) слагают дайки в пределах интрузивных массивов гранитов, в зонах их экзоконтактов, а также в истоках рр. Байдах и Жаркий (верховья р. Дюотук). Размещение их контролируется трещинами отдельности в телах гранитов, продольными и поперечными разломами во вмещающих осадочных породах. Простираются северо-восточное ( $30-70^\circ$ ) северо-западное ( $315-345^\circ$ ), реже субширотное и субмеридиональное. Падение крутое (до  $70-85^\circ$ ), мощность – 0,05–0,5 м, реже – 3–5 м, протяженность от первых десятков метров до 100 м. Дайки прорывают отложения верхней перми, нижнего и среднего триаса.

Это – серые, светло-серые массивные порфировидные мелкозернистые породы. Вкрапленники составляют 5–15 % объема породы и представлены плагиоклазом № 20–35, редко промежуточным микроклином, иногда биотитом размером 2–5 мм. Структура порфировая с гипидиоморфнозернистой и аллотриаморфнозернистой структурами основной массы, сложенной олигоклазом № 12–20 (30–35 %), калинатровым полевым шпатом (25–32 %), кварцем (25–35 %) и биотитом (5–10 %).

По минералогическому и химическому составу гранит-порфиры сходны с гранитами первой фазы.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, ильменитом, ортитом, сфеном, касситеритом, рутилом, ксенотимом, гранатом, турмалином.

Постмагматические изменения даек гранит-порфиров аналогичны изменениям гранитов, слагающих массивы. Отмечается деанортитизация плагиоклаза, серицитизация его, окварцевание, наблюдается замещение биотита хлоритом, мусковитом, а также метасоматические (микроклинизация, альбитизация, грейзенизация) и гидротермальные изменения.

*Плагиогранит-порфиры* ( $\rho \mu K_1 kl_2$ ) встречаются в экзоконтактах Кэрэхского и Тирехтяхского массивов гранитов в виде даек северо-восточного ( $35^\circ$ ) и субширотного простираения мощностью от 10 до 15 см, протяженностью от 3 до 50 м. Падение крутое ( $65-70^\circ$ ). Внешне представляют собой серые массивные порфировидные мелкозернистые породы. Структура порфировидная с гипидиоморфнозернистой, аллотриаморфнозернистой структурой основной массы. Вкрапленники представлены зональным плагиоклазом, центральные части которого относятся к андезину № 32, краевые – к олигоклазу № 20–25, и кварцем. Средний количественно-минералогический состав основной массы следующий: плагиоклаз (олигоклаз № 24) – 51 %, кварц – 27 %, калинатровый полевой шпат – 10 %, биотит – 6 %, мусковит (вторичный) – 4,5 %.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, ортитом, гранатом, турмалином. Постмагматические изменения выражены в деанортитизации плагиоклаза, развитии по нему светлой слюды, в замещении биотита хлоритом, мусковитом, как и в остальных гранитоидах отмечается слабый гидротермальный метасоматоз.

*Гранодиорит-порфиры* ( $\gamma \delta \mu K_1 kl_2$ ) в долине р. Большой образуют продольный пояс даек длиной 7 км и шириной 0,5–1 км. Редкие их дайки закартированы в долине р. Водомерная, на водоразделе рр. Огоннер-Юряге и Кюрюэжян и в бассейне р. Жаркий (верховья р. Дюотук). Единичная дайка встречена в правом борту р. Яна против пос. Северный.

Размещение даек контролируются продольными, реже поперечными тектоническими нарушениями. Они прорывают отложения верхней перми, триаса и средней юры, контакты их крутые, ровные, в экзоконтакте вмещающие породы уплотнены, слабо ороговикованы. Простирание даек северо-восточное ( $40-75^\circ$ ) и северо-западное ( $290-295^\circ$ ). Мощность – до 10–15 м, протяженность – до 200 м.

Внешне это светло-серые с зеленоватым оттенком массивные порфиroidные мелкозернистые породы. Порфиroidные выделения размером до 1 см составляют 30–40 % объема породы и состоят из андезина № 32, калиево-натриевого полевого шпата, кварца и биотита. Структура порфиroidная с гипидиоморфнозернистой структурой основной массы, в эндоконтактах иногда микрофельзитовая. Средний минералогический состав: олигоклаз № 21 (44 %), калиево-натриевый полевой шпат (18,2 %), кварц (25 %), биотит (7 %), мусковит (4 %).

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, ильменитом, сфеном, рутилом, ортитом, ксенотимом, касситеритом, турмалином, гранатом, монацитом, пиритом, галенитом, арсенипиритом и антимонитом.

Постмагматические изменения даек выражены в замещении плагиоклаза серицитом и карбонатом, биотита хлоритом, мусковитом, рутилом и магнетитом.

Согласно существующей классификации [4,5] гранитоиды куларского комплекса по химическому составу (табл. 7) относятся к кислым плутоническим породам нормального, редко субщелочного рядов известково-щелочной серии. Повышение щелочности гранитов Тирехтяхского массива объясняется постмагматическими аутометасоматическими изменениями.

Средний химический состав гранитов (табл. 7) близок гранитам Главного пояса [19] и слюдяным гранитам С. И. Соловьева [44].

По петрохимическим параметрам куларские гранитоиды отличаются пониженной щелочностью. Выделяются разности весьма высокоглиноземистые ( $al'=2,76-9,2$ ) [4], высокоглиноземистые (малощелочные), умеренноглиноземистым (умереннощелочным) [53, 54], редко крайне высокоглиноземистые ( $al'=10,3-18,5$ ) [4] и малоглиноземистые (субщелочные) [53, 54] (табл. 7).

Содержание элементов-примесей в разных массивах различно (см. табл. 4). Лишь золото характеризуется примерно равными содержаниями в 1,1–1,25 раза ниже кларковых во всех разновидностях пород.

В целом, для гранитов характерна геохимическая специализация на олово, цинк, мышьяк, кобальт, хром, бор и литий; для гранодиорит-порфиroidов – на свинец, цинк, мышьяк, кобальт, бор, молибден и серебро.

По редкоэлементному составу [45, 46] гранитоиды района сопоставимы с палингенными гранитоидами известково-щелочного ряда.

Породы куларского комплекса (табл. 5) характеризуются низкой ( $2,56-2,62 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ) плотностью и магнитной восприимчивостью ( $4-9 \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$ ) по сравнению с плотностью ( $2,69-2,74 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ) и магнитной восприимчивостью (от  $<30$  до  $521 \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$ ) ороговикованных вмещающих пород.

Раннемеловой возраст подтверждается как геологическими, так и радиологическими данными. Нижняя возрастная граница определяется тем, что гранитоиды содержат ксенолиты условно позднеюрских даек среднего состава, не вскрытые тела гранитоидов контактово метаморфизуют дайки основного и среднего состава того же возраста. За пределами района установлены факты пересечения и контактового метаморфизма верхнеюрских терригенных пород интрузивными образованиями гранитоидов куларского типа [8, 11, 28, 30]. Верхняя возрастная граница фиксируется тем, что на смежной территории на правом водоразделе р. Чучун в дайке позднемеловых долеритов обнаружены ксенолиты гранитов [149].

Абсолютный возраст интрузивных образований куларского комплекса, определенный калий-аргоновым, реже аргон-аргоновым методами (табл. 6) колеблется от 102 до 122 млн лет при среднем значении (14 проб) 105,7 млн лет. Приведенные цифры близки к возрасту интрузивных массивов (112 млн лет) и даек (106 млн лет) гранитоидов Западного Верхоянья [28] и находятся в пределах раннего мела (аптского и альбского веков). С куларским комплексом раннемеловых гранитоидов отмечается пространственная, структурная, парагенетическая, редко генетическая связь проявлений и пунктов минерализации олова, вольфрама, молибдена, бериллия, золота и серебра.

Таблица 7

## Химический состав гранитоидов Куларского комплекса

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
№ проб	651	1070а	2439	615/1	619/2	6216	2443	3007	580	2	4	125-4	1-18	10-18	11-18	18779	0	123-19	4-1	621	3001/ 4а	1668	2091а	1-а	123-4
Породы	Граниты											Гранодиорит-порфиры						Апли- ты	Пегматиты			Гранит-порфиры			
SiO <sub>2</sub>	73,46	73,77	73,57	74,71	75,07	72,21	70,59	69,98	71,30	68,89	69,54	69,87	67,28	71,96	71,87	67,88	67,40	70,98	75,00	75,57	73,14	73,91	70,25	71,72	72,64
TiO <sub>2</sub>	0,10	0,06	0,08	0,10	0,03	0,06	0,39	0,29	0,27	0,39	0,33	0,14	0,92	0,22	0,29	0,39	0,23	0,10	0,00	0,08	0,08	0,13	0,50	0,39	0,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,73	14,32	14,39	14,05	15,09	0,52	15,03	12,87	14,70	16,02	16,21	18,10	16,12	15,38	15,65	15,53	15,42	14,97	14,40	13,75	13,82	14,21	16,80	14,43	15,69
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,10	0,43	0,33	0,65	0,67	1,50	0,54	0,54	0,18	0,72	0,36	0,31	1,20	0,28	0,39	2,33	0,40	0,83	0,00	0,32	0,03	0,37	2,00	0,71	0,00
FeO	1,24	1,47	2,12	1,46	0,15	0,08	2,10	2,15	1,76	2,20	1,70	0,72	2,49	0,37	0,38	0,96	3,27	0,61	0,45	0,87	2,44	0,84	0,01	1,36	1,18
MnO	0,01	0,09	0,08	0,04	0,11	0,05	0,04	0,08	0,04	0,04	0,00	0,08	0,10	0,06	0,02	0,06	0,08	0,04	0,02	0,03	0,24	0,03	0,03	0,04	0,76
MgO	0,22	0,05	0,16	0,10	0,00	0,70	0,63	1,28	0,50	0,63	0,59	0,32	1,86	0,25	0,29	0,36	0,99	0,50	0,50	0,14	0,32	0,21	0,48	0,73	0,48
CaO	1,05	0,45	0,57	0,94	0,54	1,39	1,80	2,44	1,56	2,13	2,22	0,59	3,30	2,79	2,62	1,87	3,32	1,35	0,82	0,61	0,45	0,76	2,11	1,36	0,20
Na <sub>2</sub> O	3,76	4,08	3,75	2,93	3,25	2,77	3,33	2,74	3,50	4,09	3,73	6,70	3,44	5,46	5,03	4,52	3,94	5,31	3,66	3,70	3,60	4,07	3,73	3,41	6,22
K <sub>2</sub> O	3,76	3,74	4,13	4,59	4,66	4,64	4,76	4,73	5,01	4,07	4,38	2,07	2,89	2,25	2,29	2,50	3,70	1,14	4,60	4,32	4,80	4,67	3,53	4,42	2,41
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,28	0,05	0,21	0,11	0,12	0,13	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,50	0,25	0,06	0,08	0,16	0,00	1,41	0,33	0,09	0,20	0,08	0,10	0,18	0,12
SO <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H <sub>2</sub> O	0,14	0,04	0,13	0,12	0,00	0,16	0,13	0,00	0,14	0,00	0,00	0,09	0,14	0,49	0,57	0,06	1,10	0,78	0,31	0,00	0,00	0,00	0,04	0,53	0,27
ппп	0,53	1,07	0,46	0,17	0,23	3,38	0,48	2,30	0,68	0,59	0,51	0,65	0,50	0,00	0,04	3,13	0,00	1,68	0,00	0,56	0,43	0,32	0,42	0,00	0,17
сумма	100,38	99,62	99,98	99,97	99,92	100,17	99,93	99,51	99,64	99,77	99,57	100,14	100,49	99,57	99,52	99,75	99,96	100,06	100,09	100,04	99,55	99,60	100,00	99,28	100,21

Примечание. Интрузивы: Кэрэхский – 2–7, 9; Тирехтяхский – 8, 10–11, 16; Хос-Юряхский – 1; жильные породы: 19–23; дайковые породы: 12, 14–15, 17–18, 24–25. Коллекции: 15, 17, 19–20, 23–24 – Ю. П. Ивсен [19]; 2–9 – О. Г. Эпов [149]; 10–11 – Л. П. Персиков [116], 16 – Л. П. Персиков [117]; 22 – П. А. Шульгин [147]; 12, 18, 25 – В. А. Трунилина [50]; 1 – И. Н. Тупилкин [137].



## МЕТАМОРФИЗМ

Как магматические, так и осадочные породы района подвергнуты различным видам метаморфизма. Осадочные породы перми и триаса испытали региональный и контактовый метаморфизм и гидротермальные изменения, позднеюрские дайки основного и среднего состава несут следы контактового термального воздействия со стороны интрузивных тел куларских гранитов, и также претерпели гидротермальные изменения. Гранитоиды куларского комплекса несут следы автometасоматических и гидротермальных изменений. В зонах разрывных нарушений распространены динамометаморфические образования (брекчии, катаклазиты, милониты).

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ МЕТАМОРФИЗМ

На большей части рассматриваемой территории осадочные породы перми, триаса несут следы двух стадий постседиментационных изменений, соответствующих стадиям метагенеза цеолитовой и метаморфизма зеленосланцевой фаций.

На обнаженных участках регионально-метаморфизованные породы отличаются от неизменных относительно ровным фототонном и более темной окраской.

## ЦЕОЛИТОВАЯ ФАЦИЯ

Породы цеолитовой фации характеризуются слабой степенью изменения. Распространены на склонах хребта Улахан-Сис, в бассейне р. Черча и на правобережье р. Яна. В структурном отношении приурочены к осевым частям синклиналей, что отвечает полям распространения средне-верхнетриасовых отложений. Регионально-метаморфизованные породы цеолитовой фации можно отнести к формации аспидных сланцев [3]. Преобразования цеолитовой фации (метагенез) происходят на верхнекоровом уровне и по своему характеру близки начальным стадиям регионального метаморфизма [25]. Верхней границей этих преобразований считаются толщи пород с неизменным глинистым цементом. К последним можно отнести часть средне-триасовых, верхнетриасовые и юрские отложения.

По ассоциации вновь образованных минералов цеолитовая фация подразделяется на хлорит-гидрослюдистую и хлорит-серицитовую субфации.

*Хлорит-гидрослюдистая субфация* по классификации Н. В. Логвиненко [25] соответствует стадии изменений раннего метагенеза, выразившейся в перекристаллизации глинистого цемента отложений с образованием гидрослюды и хлорита. В породах практически сохраняется первичные облик и текстурные признаки, и появляются структуры растворения обломочных минералов и пород (конформная, инкорпорационная), а также бластические структуры в алевролитах и аргиллитах (бластоалевритовая, бластопелитовая). Наблюдается частичная (до 10–20 % объема породы) или полная перекристаллизация глинистого цемента, при этом происходит замещение глинистого цемента, обломков аргиллитов, кислых эффузивов и калишпата гидрослюдами, хлоритом, обломков эффузивов среднего состава, плагиоклаза, биотита, остатков цемента – хлоритом. Также отмечается деанортитизация плагиоклаза и замещение его альбитом, карбонатом, иногда по обломочному материалу и цементу развиваются тонкозернистые карбонат и кварц. Новообразованные минералы составляют 10–20 % [128] и представлены кварцем, альбитом, хлоритом, гидрослюдами и карбонатом. Набор новообразованных акцессорных минералов представлен ильменитом, пиритом, рутилом, турмалином, в тяжелой фракции протолок пещаников и алевролитов, кроме того, установлены апатит, циркон, гранат. По степени замещения исходных пород новообразованными минералами измененные породы хлорит-гидрослюдистой субфации относятся к слабопроявленным [37]. Влияние складчатых дислокаций выразилось в деформации удлиненных обломков пород, минералов и слюд, рассланцевании. Коэффициент удлинения кварца – 1,5.

*Хлорит-серицитовая субфация* по классификации Н. В. Логвиненко [25] соответствует изменениям стадии позднего метагенеза, связанным с термодинамометаморфическими процессами, обусловленными тектоническими дислокациями и повышением температуры.

Породы хлорит-серицитовой субфации представлены, рассланцованными пещаниками, алевролитами, филлитоподобными и глинистыми сланцами черного, темно-серого, серого и зеленовато-серого цвета. На плоскостях сланцеватости породы имеют шелковистый блеск. Наблюдаются начальные изменения первичных текстур и структур, при этом структурно-

текстурные преобразования пород опережают минералогические [138]. В песчаниках и алевролитах они появляются в рассланцевании и линейной ориентировке всех компонентов, в сегрегационной полосчатости, в появлении инкорпорационной, шипковой, микростилолитовой, регенарционной и бластической структур. Минералогические преобразования сопровождаются полной перекристаллизацией цемента, серицитизацией и хлоритизацией его, кластогенный биотит переходит в хлорит-серицитовые пакеты, появляются минералы эпидот-цоизитовой группы, кварц, аутигенный альбит, карбонат, мелкие стяжения куларита, иногда стильпномелана. Новообразованные акцессорные минералы представлены ильменитом, рутилом, турмалином, пиритом, кроме того, в тяжелой фракции протолочек пород встречаются апатит, циркон, гранат. Породы прожилкованы хлоритом, кварцем и карбонатом. Количество новообразованных серицита и хлорита варьирует от 5 до 25 % [128] и изменения можно считать слабопроявленными [15]. Коэффициент удлинения кварца изменяется от 1 до 2.

Куларит представлен стяжениями неправильной формы, округлыми и овальной формы зернами пепельно-серого цвета размером 0,08–0,5 мм. Иногда наблюдаются зоны роста или осветленная кайма. Содержит включения углистого вещества, плагиоклаза и серицита. С повышением степени метаморфизма замещается хлорит-серицит-кварцевым агрегатом. Куларит по составу соответствует монациту [149].

### ФАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ СЛАНЦЕВ

Метаморфические образования этой фации развиты, в основном, в пределах хребта Улахан-Сис, что соответствует полям распространения пермских, нижнетриасовых, реже среднетриасовых отложений. Границы изменений, в основном, конформны литолого-стратиграфическим подразделениям.

По мнению И. А. Фатхуллина [138] наблюдаемая общая согласованность стратиграфических и метаморфогенных границ определяется совмещением антиклинальной структуры и термального купола зонального метаморфического комплекса с интрузивными телами гранитоидов. Невскрытые тела раннемеловых гранитоидов приурочены к центральной части термального купола, и ореолы ороговикования накладываются на регионально-метаморфическую зональность. Вследствие влияния массивов гранитоидов и пермских отложений с пониженной плотностью ореолы развития пород зеленосланцевой фации характеризуются относительно пониженным уровнем гравитационного поля или слабоинтенсивными отрицательными аномалиями. Слабоизмененные и неизмененные терригенные породы отличаются повышенным уровнем гравитационного поля и отрицательными магнитными аномалиями (10–100 нТл).

По ассоциации вновь образованных минералов зеленосланцевая фация подразделяется на мусковит-хлоритовую и мусковит-биотитовую субфации.

*Мусковит-хлоритовая субфация* наиболее широко развита на склонах хребта Улахан-Сис в виде протяженных (до 82 км) полос северо-восточного простирания шириной 3–12 км. Представлена рассланцованными песчаниками, алевролитами, микрокварцитами и филлитовидными сланцами пермского, нижнетриасового, иногда среднетриасового возраста. От метагенезированных пород отличаются преобладающей зеленоватой окраской, сланцеватой, плейчатой, полосчатой текстурами и бластомилонитовой, бластопсаммитовой, кварцитовидной, гранобластовой, микростилолитовой структурой у песчаников и микрокварцитов, гранолепидобластовой, микролепидогранобластовой, порфиroleпидогранобластовой, зубчатой у алевролитов и филлитовидных сланцев. Сланцеватость подчеркивается одинаковой ориентировкой слюд, хлорита, линзочек и шнуров углистого вещества. Сланцеватость кливажа течения в породах зеленосланцевой фации образовалась непосредственно перед формированием гранитоидов Куларского комплекса [149], а сланцеватость кливажа скольжения развивалась параллельно с интрузиями [128]. Появление микростилолитовых структур свидетельствует о развитии процессов растворения и переотложения обломочного материала песчаников под влиянием динамической нагрузки.

Новообразованные минералы составляют от 15–20 до 40–50 % объема породы и представлены кварцем, альбитом, хлоритом, серицитом, мусковитом с примесью эпидота, карбоната, куларита и акцессорных минералов: рутила, пирита, ильменита, турмалина. В тяжелой фракции метаморфизованных пород, кроме указанных акцессорных минералов, присутствуют циркон, апатит, иногда гранат.

Коэффициент удлинения кварца изменяется от 1 до 3. По степени замещения исходных пород изменения мусковит-хлоритовой субфации относятся к промежуточному типу – от слабо- до сильнопроявленных [37].

*Мусковит-биотитовая субфация.* Породы этой субфации закартированы в юго-западной и центральной частях хребта Улахан-Сис, где они образуют протяженную (57 км) полосу северо-восточного простирания при ширине от 5 до 13 км. Представлены песчаниками, измененными до сланцев и микрокварцитов, алевролитами и аргиллитами, измененными до филлитов. От пород мусковит-хлоритовой субфации отличаются полным отсутствием реликтов первичных структур, появлением биотита и пирротина, замещением куларита хлорит-серицит-кварцевым агрегатом. Первичные седиментационные текстуры обычно затушеваны в результате развития совершенной кристаллизационной сланцеватости и сегрегационной полосчатости. Наблюдается частичная перекристаллизация хлорит-серицитовых агрегатов в цементе с образованием чешуй и скоплений биотита, ориентированных по сланцеватости.

Количество новообразованных минералов составляет 15–50 % объема породы, что позволяет отнести их к породам со слабо- и сильнопроявленными изменениями. Новообразованные минералы представлены биотитом, кварцем, альбитом, серицитом, мусковитом, хлоритом, иногда эпидотом, карбонатом размером 0,2–0,5 мм. Из второстепенных новообразованных минералов отмечаются турмалин, рутил, сфен, ильменит, пирит, пирротин, иногда гранат размером 0,05–1,0 мм. Местами метакристаллы пирита достигают 1–2 см. Коэффициент удлинения кварца является самым высоким среди регионально-метаморфизованных пород и изменяется от 3 до 5.

В метаморфизованных песчаниках содержание олова, свинца, цинка, меди, кобальта, никеля, хрома, ванадия, бора, молибдена, лития и серебра ниже кларковых в 1,1–2,5 раз, содержание цинка превышает кларковые в 1,16–2 раза, мышьяка – в 4,5 раза (табл. 4). В алевролитах и аргиллитах цеолитовой и зеленосланцевой фаций, содержание олова, свинца, меди, кобальта, никеля, хрома, ванадия ниже кларковых в 1,1–6,6 раза, содержание цинка превышает кларковые в 2–4 раза, бора – в 1,04–2,1 раза, золота – (3,4–5,4 мг/т) в 3–5 раза. Максимальное содержание золота (5,4 мг/т) отмечается в алевролитах, метаморфизованных в мусковит-биотитовой субфации зеленосланцевой фации. Таким образом, регионально-метаморфизованные породы района геохимически специализированы на цинк, мышьяк, бор и золото.

По петрофизическим свойствам (табл. 5) отмечается различие пермских и триасовых регионально-метаморфизованных пород. Пермские породы по сравнению с триасовыми характеризуются относительно более низкими значениями плотности и магнитной восприимчивости. Плотность песчаников составляет  $2,55 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость –  $7,7 \cdot 10^{-5}$  СИ, средняя плотность алевролитов равна  $2,61 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость –  $13,6 \cdot 10^{-5}$  СИ, средняя плотность глинистых сланцев равна  $2,58 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость –  $11,8 \cdot 10^{-5}$  СИ.

Средняя плотность триасовых песчаников составляет  $2,65 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость –  $13 \cdot 10^{-5}$  СИ. Плотность алевролитов, как и у песчаников,  $2,65 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость –  $18 \cdot 10^{-5}$  СИ, плотность глинистых сланцев –  $2,66 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость –  $27 \cdot 10^{-5}$  СИ. Из приведенных данных видно, что породы, испытавшие более сильный региональный метаморфизм, характеризуются относительно более низкими плотностью и магнитной восприимчивостью.

## КОНТАКТОВЫЙ МЕТАМОРФИЗМ

Наиболее широко проявлен в осадочных породах вокруг Кэрэхского, Кючусского, Тирехтяхского и Хос-Юряхского массивов гранитов, а также в надынрузивных зонах невоскрытых интрузивных тел в районе хребтов Кюндюлюнг, Улахан-Сис, Магыл-Хайата, Мунду, а также на левобережье р. Яна вблизи устья протоки Орсовская. Ширина контактового ореола вокруг интрузивных тел колеблется от 200 м до 4 км, над невоскрытыми массивами гранитоидов закартированы относительно небольшие по площади (от 0,5 до 120 км<sup>2</sup>) ореолы ороговикованных пород.

Согласно существующей классификации [13, 40] по парагенетическим ассоциациям вновь образованных минералов и структурно-текстурным особенностям контактово-метаморфизованные породы отнесены к амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фациям [128, 138]. Мощность роговиков амфибол-роговиковой фации составляет около 240 м, мусковит-роговиковой – 220 м [149]. В экзоконтакте даек контактовый метаморфизм выражен слабо и прослеживается от 5 до 20 см.

На аэрофотоснимках и МАКС роговики отличаются от менее измененных пород гладким микрорисуном и более темным фототонном.

## АМФИБОЛ-РОГОВИКОВАЯ ФАЦИЯ

Роговики амфибол-роговиковой фации встречаются в экзоконтакте Тирехтяхского и Кючуского массивов, у восточного контакта Хос-Юряхского, у юго-западного и юго-восточного контактов Кэрэхского массивов. Они образуют внутреннюю зону контактового метаморфизма шириной от 200 до 1400 м. Представлены черными, темно-серыми, желтовато-серыми массивными и плитчатыми, полосчатыми, плейчатыми, нередко порфиробластовыми мелкозернистыми породами. Структура порфиробластовая с лепидогранобластовой, лепидобластовой, пойкилобластовой, роговиковой, местами гелицитовой структурой основной массы. Порфиробласты составляют 5–30 % объема породы и состоят из андалузита и кордиерита размером до нескольких сантиметров.

Роговики, образованные по алевролитам и глинистым сланцам, сложены андалузитом (5–20 %), кордиеритом (15–45 %), биотитом (10–35 %), кварцем и углистыми частицами (9–34 %). Роговики, образованные по песчаникам и алевролитам, сложены биотитом (10–30 %), калинариевыми полевыми шпатами (6–25 %), плагиоклазом (0–5 %), кварцем (10–50 %) и углистым материалом (5–40 %). Текстура роговиков массивная, сланцеватая, пятнистая, узловатая, плейчатая, полосчатая, свилеватая.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном, ортитом, рутилом, турмалином. Вторичные изменения выражены, в замещении андалузита мусковитом и серицитом, кордиерита – хлоритом, мусковитом и серицитом, биотита – хлоритом, мусковитом, магнетитом.

Роговики амфибол-роговиковой фации района по минеральному составу относятся к андалузитовой субфации. Они образуются при давлении 1,5–2,5 кБар и температуре 670–700°, что соответствует глубинам 5–8 км [149].

## МУСКОВИТ-РОГОВИКОВАЯ ФАЦИЯ

С удалением от контакта с интрузивами роговики амфибол-роговиковой фации постепенно переходят в роговики мусковит-роговиковой фации. Ширина последних колеблется от 200 до 2400 м. Кроме того, образования мусковит-роговиковой фации образуют полосу шириной 200–1400 м у западного, северного и восточного экзоконтактов Кэрэхского массива, а также встречаются в виде небольших по площади (от 0,5 до 120 км<sup>2</sup>) ореолов над не вскрытыми интрузивными телами. Внешне – это черные, темно-серые мелкозернистые массивные, сланцеватые и плитчатые породы с узелками и пятнами биотит-хлорит-кварцевого состава, очковыми образованиями биотит-кварцевого состава. Структура лепидогранобластовая, гранолепидобластовая, роговиковая, гелицитовая, микропойкилитовая. Текстура пятнистая, узловатая, очковая на фоне реликтовых полосчатых, сланцеватых, плейчатых, слоистых и др. текстур. Породы сложены биотитом (1–20 %), мусковитом (5–17 %), хлоритом (3–5 %), кварцем (15–30 %), графитом (25–30 %), к которым иногда присоединяются эпидот, турмалин и альбит.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, ильменитом, рутилом, пиритом и пирротинном. Отмечается частичная перекристаллизация, уплотнение породы, перераспределение углистого вещества с образованием темных и светлых пятен.

Температура формирования роговиков мусковит-роговиковой фации, определенная по температуре выгорания рассеянного углеродного вещества, составляет 650–660 °С [138].

По физическим свойствам (табл. 4) контактово-метаморфизованные породы, по сравнению с неизмененными отличаются несколько повышенной плотностью ( $2,69–2,74 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>) и резко увеличенной ( $30–521 \cdot 10^{-5}$  СИ) магнитной восприимчивостью, вызванной вкрапленностью пирротина [149].

Из таблицы 4 видно, что в ороговикованных регионально-метаморфизованных алевролитах и аргиллитах содержание олова, свинца, меди, кобальта, никеля, хрома и ванадия в 1,25–6,2 раза ниже кларковых, содержание цинка превышает кларковые в 2,8–4,5 раза, бора – в 1,7–3,2 раза и золота в 5,7–21,3 раза. Заметное повышение среднего содержания золота (от 3,8 до 21,3 мг/т) наблюдается в алевролитах и аргиллитах хлорит-серицитовой субфации цеолитовой фации. В алевролитах мусковит-биотитовой субфации зеленосланцевой фации, наблюдается снижение содержания золота до 5,7 мг/т.

В ороговикованных породах и роговиках, образованных по регионально-метаморфизованным алевролитам и аргиллитам, содержание олова, свинца, меди, кобальта, никеля, хрома, ванадия, бора и лития ниже кларковых в 1,3–7,2 раза, содержание цинка превышает кларковые в 2,4–3,6 раза, золота – в 2,2–13,4 раза. Роговики по сравнению с регионально-

метаморфизованными и ороговикованными породами характеризуются самыми низкими средними содержаниями золота (2,17–2,94 мг/т) и бора (63–77 г/т).

Повышение содержания золота в ороговикованных породах объясняется О. Г. Эповым [149] термальными факторами и мобилизацией, переносом и переотложением его постмагматическими гидротермальными растворами, что дает основание рассматривать зоны ороговикованных пород как перспективные на золото, цинк, бор.

## АВТОМЕТАСОМАТОЗ

Интрузивные тела раннемеловых гранитоидов и сопровождающие их дайки претерпели постмагматические автометасоматические изменения в раннюю щелочную стадию и стадию кислотного выщелачивания. В раннюю щелочную стадию происходила микроклинизация и альбитизация, а в стадию кислотного выщелачивания постмагматического процесса – грейзенизация гранитоидов [24, 37]. Микроклинизация и альбитизация имеют площадное распространение, грейзенизация – локальное. Микроклинизированные граниты развиты [19] на горизонтах 150–500 м ниже кровли гранитных куполов, альбитизированные – 150–200 м, грейзенизированные – 0–50 м по вертикали от контакта.

## МИКРОКЛИНИЗАЦИЯ

Микроклинизированные граниты встречаются в Кэрэхском и Тирехтяхском массивах в виде разрозненных небольших пятен. Внешне представлены светло-серыми, кремовыми среднезернистыми массивными породами с порфиробластовыми выделениями калишпата размером до 1–3 см. Структура порфиробластовая с гипидиоморфнозернистой, микропойкилитовой, местами микропертитовой структурой основной массы. Состав микроклинизированных гранитов: олигоклаз № 13 (18–32 %), ортоклаз и микроклин (33–41 %), кварц (26–32 %), биотит (1–5 %), мусковит (0,4–8 %). Порфиробласты представлены табличками нерешетчатого микроклина ( $2V = -54-62^\circ$ , степень триклинности – 0,25–0,45) размером до 1.

## АЛЬБИТИЗАЦИЯ

Альбитизированные граниты наблюдаются в Кэрэхском, Тирехтяхском и Хос-Юряхском массивах. В экзоконтакте и в пределах массивов развиваются по дайкам. Мощность их, по данным И. Н. Тупилкина [137], достигает 5–10 м, протяженность – до 100–150 м. Отмечаются постепенные переходы к неизменным гранитам, лишь вдоль тектонических нарушений и трещин контакты с вмещающими породами резкие. По сравнению с неизменными гранитами они имеют светло-серую и розовато-белую окраску.

Породы сложены альбитом № 0–10 (40–89 %), реликтами ортоклаза и микроклина (0–23 %), кварцем (2,4–32 %), биотитом (0,5–4 %), мусковитом (2–9 %). Структура неравномернозернистая, реликтовая порфиробластовая, гранобластовая, микропризматическизернистая, микропертитовая. Порфиробласты представлены реликтами микроклина размером до 1–2 см, вдоль трещин спайности и по краям которых наблюдаются пертиты замещения.

## ГРЕЙЗЕНИЗАЦИЯ

Грейзенизированные граниты встречаются в виде редких мелких пятен в Кэрэхском, Тирехтяхском и Хос-Юряхском массивах преимущественно в их эндоконтактовых частях.

Сложены альбитом № 0–10 (21–59 %), кварцем (29–47 %), мусковитом (12–27 %), микроклином и ортоклазом (0–17 %), биотитом (0–5 %). От неизменных гранитов отличаются относительно пониженным количеством калинатриевых полевых шпатов и повышенным кварца, иногда плагиоклаза.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, монацитом, анатазом, ильменитом, гранитом, турмалином, касситеритом, вольфрамитом, хризобериллом, арсенопиритом, пиритом, халькопиритом, галенитом. По повышенному содержанию марганца (1 %) и оптическим свойствам гранат может быть отнесен к спессартину.

Грейзены встречаются у юго-восточного экзоконтакта Тирехтяхского массива. Мощность их 1–10 м, протяженность – 30–60 м. Они относятся к турмалин-кварцевой фации и развиты в виде жил турмалин-кварцевого, турмалин-полевошпат-кварцевого и кварцевого состава по дайкам-апофизам гранит-порфиров. Мощностью этих жил от 0,5 см до 0,6 м.

С этими грейзенами связаны оловянные с примесью вольфрама и молибдена проявления Нагорное и Подгорное.

Содержание олова, бора, кобальта и золота в измененных гранитах выше кларковых в 1,2–6 раз, содержания свинца, цинка, меди, хрома и ванадия ниже или близки к кларковым (табл. 4). Четко проявляется увеличение по сравнению с неизменными гранитами содержаний золота.

Минералами-носителями олова являются биотит и касситерит; бора – плагиоклаз и турмалин; кобальта – пирит, золота – арсенопирит и пирит [28, 41, 149], что указывает на геохимическую специализацию метасоматически измененных гранитов.

По физическим свойствам (табл. 5) аутометасоматически измененные граниты отличаются от неизмененных пониженной плотностью (средняя –  $2,51 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>) и магнитной восприимчивостью ( $2 \cdot 10^{-5}$  СИ).

## **ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

Характеризуются площадным развитием среди осадочных и интрузивных пород; жильным и прожилково-трещинным по зонам дробления и трещиноватости. Представлены они калишпато-кварцевой, альбито-кварцевой минерализацией, окварцеванием, карбонатизацией, сульфидизацией, хлоритизацией, серицитизацией, аргиллизацией, альбитизацией. По мере удаления от контактов гранитных массивов наблюдается постепенный переход от высокотемпературных кварцевых, полевошпат-кварцевых к более низкотемпературным хлорит-карбонатным и карбонатно-сульфидным минеральным парагенезисам, что позволяет считать их продуктами постмагматической гидротермальной деятельности гранитных интрузий. Минеральные новообразования – кварц, хлорит, карбонат аналогичны установленным в регионально-метаморфизованных породах. Отличительной особенностью гидротермальных жил и прожилков является секущее положение их относительно сланцеватости, что определяет их более позднее образование.

Из дайковых пород наиболее интенсивно изменены дайки дербекинского комплекса, что позволяет отличать их от более молодых даек куларского комплекса.

## ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена на границе Внешней и Центральной мегазон Верхояно-Колымской складчатой области. В составе Внешней мегазоны выделяется Восточно-Верхоянская складчатая зона, Омолойский и Куларский сегменты которой охватывает большая часть рассматриваемой территории. На крайнем юго-востоке листа наблюдаются фрагменты Кулар-Нерского сланцевого пояса и Северо-Полоусненского сегмента Центральной мегазоны. Складчатые структуры сложены пермскими, триасовыми и юрскими отложениями, образующими главный структурный этаж, сформировавшийся на доверхнепалеозойском фундаменте, представляющим собой нижний структурный этаж.

Кайнозойские рыхлые отложения палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем образуют верхний структурный этаж, формирование которого продолжается и в настоящее время.

### НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Нижний структурный этаж, судя по соседним районам, сложен терригенно-карбонатными и карбонатными отложениями ордовик–нижнекаменноугольного возраста, смятыми в пологие линейные складки, на которых с размывом и угловым несогласием лежат породы главного структурного этажа. Глубина залегания доверхнепалеозойского фундамента достигает 10–15 км [165].

Для него характерно ступенчато-блоковое строение, на что указывают материалы геолого-геофизической интерпретации грави-магнитометрических материалов. Наиболее четко выделяются межблоковые разломы – по гравитационным ступеням и изгибам изоаномал субмеридионального и северо-восточного простираний, унаследованные в позднем палеозое и мезозое при формировании ступенчатого трога или грабена пассивной окраины Сибирского континента.

### ГЛАВНЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Главный структурный этаж представлен комплексом алюмосиликатных терригенных преимущественно аспидных, черносланцевых пермских, преимущественно флишоидных триасовых–нижнеюрских отложений и молассой средне-верхнеюрского возраста общей мощностью около 14 км, накопившихся в результате лавинной седиментации на удаленном склоне Сибирского континента, его подножии, абиссальной равнине и в преддуговом прогибе.

Формационная принадлежность пермско–триасовых толщ Внешней мегазоны уверенно устанавливается благодаря наличию в преобладающих и характерных фациях отложений тектонических признаков образований автокинетических потоков, среди которых преобладают дистальные турбидиты [30, 38]. Медиальные и проксимальные турбидиты имеют подчиненное значение. Наиболее разнообразный набор текстур, свидетельствующих о разгрузке автокинетических потоков, наблюдался в раннетриасовой флишевой формации. Доля отложений придонных течений, преимущественно нефелоидитов, варьирует по разрезу, но в целом велика.

Минералогический состав пермь–триасовых отложений в целом полевошпат-кварцевый с тенденцией смены вверх по разрезу [128] аркозо-олигомиктовых ассоциаций аркозо-граувакковыми. Валовой химический состав пород подобен гранитоидному, с натриевым типом щелочности, более кремнеземистый в позднепалеозойских–раннетриасовых формациях. Плотность увеличивается вверх по разрезу в соответствии с изменением состава. Породы практически немагнитны. Последние два обстоятельства при ненарушенном разрезе приводят к сглаживанию геофизических полей из-за нивелировки положительных эффектов фундамента.

Верхнетриасовые отложения Центральной мегазоны имеют аркозово-граувакковый и аркозовый полевошпат-кварцевый состав.

Средне-верхнеюрские отложения Центральной мегазоны представлены существенно песчаниковыми толщами гравуакко-аркозового (микроклинового) состава. Характерны наличие горизонтов обогащенных карбонатным веществом и преобладающая роль среди минералов тяжелой фракции граната, что позволяет предположить снос обломочного материала со стороны островной дуги, где размывались образующие ее вулканиты, а также карбонатные и метаморфогенные породы ее основания.

Основные тектонические структуры на территории листа представлены центральной частью Куларского и небольшим фрагментом юго-восточной части Омолойского сегментов. Юго-восточная часть территории охватывает фрагменты Кулар-Нерского пояса и Северо-Полоусненского сегмента.

Разрывные нарушения представлены Право-Кюэгюльюрской, Кендейбинской, Лаптево-Селенняхской, Яно-Омолойской и Нижнеянской системами разломов, частично унаследовавшими разломы нижнего структурного этажа, но в значительной степени сформировавшимися в коллизионный этап позднеюрского–раннемелового времени. Отмечается также системы поперечных разломов, подновляемые на неотектоническом этапе развития территории. Разрывные нарушения контролируют размещение гранитоидных интрузий куларского комплекса, трещино-интрузивных рядов, рудных зон, узлов и полей.

С разрывными нарушениями связаны три генерации кливажа. Кливаж скольжения первой генерации и наиболее ярко проявлен в пермских породах Улахан-Сисской антиклинали, благодаря развитой по нему кристаллизационной сланцеватости. Кливаж скола второй генерации с выдержанными по всей территории элементами залегания пронизывает все докайнозойские образования всех структурных элементов мезозойд. Кливаж разлома третьей генерации субвертикального залегания развит на крыльях сбросо-сдвигов северо-западного и субширотного простираения.

Роль коллизионных разрывных нарушений в деформации складчатых структур, в целом, и отдельных блоков (пластин) проявилась в разной степени, что позволяет выделить в пределах района структуры автохтона, паравтохтона и аллохтона. К первым относятся Омолойский сегмент, ко вторым Куларский сегмент и Кулар-Нерский пояс и к третьим – Северо-Полоусненский сегмент.

**Омолойский сегмент. Кюэгюльюрская синклиналичная зона.** На рассматриваемой территории Омолойский сегмент представлен частью своего юго-восточного фланга – автохтонной Кюэгюльюрской синклиналичной зоной с ненарушенной последовательностью разреза формаций верхоянского комплекса, представленного субфлишоидными отложениями магылской и босхонгской свит, в меньшей степени флишоидами муосской свиты. Характеризуется линейной концентрической складчатостью, обусловленной общим смятием толщ перед надвиговым фронтом, что подтверждается параллельным ему северо-северо-восточным простираением осей и намечающимся выпрямлением складок на запад, с последующим переходом – сразу за пределами района – в моноклиналичные залегания [149]. Распределение в крест зоны слабых (70–85°) наклонов осевых плоскостей складок – центростремительное, синклиналичного типа. Выдержанная ширина складок – 0,5–2,5 км – указывает на их цилиндрический тип. Вариации ширины связаны с локальными седловидными ундуляциями шарниров в зонах влияния поперечных соскладчатых разрывов. Углы падения на крыльях складок от 40 до 70 градусов.

Широко развит полого наклоненный к западу кливаж второй генерации, реже отмечаются субвертикальные трещины кливажа третьей генерации. Вдоль лежачего крыла Право-Кюэгюльюрской системы надвигов участками наблюдается круто падающий к юго-востоку кливаж первой генерации.

Общая ширина синклиналичной зоны – до 12 км сопоставима с шириной смежной Улахан-Сисской антиклинали и с амплитудой смещения по надвигам. Кюэгюльюрская синклиналичная зона отделяется от Улахан-Сисской антиклинали Право-Кюэгюльюрской надвиговой зоной.

**Право-Кюэгюльюрская надвиговая зона. Омолойский и Куларский сегменты Восточно-Верхоянской складчатой зоны.** Выдвинута по фронтальному сколу вдоль западного крыла Улахан-Сисской антиклинали. Зона сложена флишевыми и флишоидными формациями кылахской, суор-уйалахской и муосской свит оленёк-нижнеанизийского возраста с обратной последовательностью разреза. В магнитном поле зона не выражена, а в гравитационном совпадает с ограничивающей Улахан-Сисский минимум крутой ступенью, однозначно интерпретирующейся в качестве плоского тела-пластины, падающей на юго-восток. Мощность пластины – 1–1,5 км. Углы падения пород от 15° до 70° и выполаживаются в восточном направлении. Залеганию пластины соответствует слабо проявленный невыдержанный кливаж скольжения первой генерации, в среднем падающий на юго-восток под углами 30–50°. Мелкие разрывы кливажа скольжения и встречного по отношению к нему кливажа скола второй генерации разбивают



пластину на линзовидные блоки объемом до  $1 \text{ км}^3$ , поэтому Право-Кюэгюльюрскую зону можно рассматривать в качестве дуплексной системы. В подошве пластины крайняя степень эволюции этой системы представлена зонами будинажа и небольшими линзами тектонического меланжа (мощностью до 20 м) с обломками кварцитовидных (перекристаллизованных) песчаников в динамосланцевом матриксе. Предполагается, что по падению пластина переходит в постепенно выклинивающуюся зону меланжа.

С Кюэгюльюрской зоной Омолойского сегмента Право-Кюэгюльюрская граничит по крупному надвику. Восточная ее граница с Улахан-Сисской антиклиналью имеет более сложный характер. В междуречье рр. Бургуат и Батар-Юрх эта граница проходит по надвику, по которому верхнепермские отложения надвинуты на нижнетриасовые. На водоразделе рр. Батар-Юрх и Кюэгюльюр-Сала этот надвиг срезается Эмисским сбросом и юго-восточнее граница между структурами проходит по нему. На висячем крыле этого сброса отмечается серия тектонических клиппов площадью  $1,7\text{--}11,6 \text{ км}^2$ , сложенных флишевыми образованиями кыллахской свиты.

**Куларский сегмент.** Параавтохтонному Куларскому сегменту соответствует сводовое поднятие поверхности фундамента, средняя глубина залегания которой по геолого-геофизическим данным – 10 км [149]. Поднятие характеризуется повышенными значениями гравитационного поля, осложненного отрицательными аномалиями различной амплитуды и конфигурации. Отрицательная, со значениями от 0 до  $-6 \text{ мГл}$ , полосовая аномалия субмеридионального простирания, совпадающая в плане с Улахан-Сисской антиклиналью, обусловлена тектоническим сдвиганием мощности разреза верхнепалеозойских отложений, имеющих пониженную плотность, и их дополнительным разуплотнением за счет динамометаморфизма и метасоматоза. Наложенная на нее собственно отрицательная овальная аномалия связана с нескрытым конформным плитообразным телом гранитоидов повышенной основности (раннемеловая диорит-гранодиоритовая формация [26]), залегающим на глубине около 1–2 км [82], при погружении кровли на север.

Своеобразие прерывистой складчатости Куларского сегмента, определяемое наличием отдельных бескорневых антиклиналей при отсутствии четко выраженных синклиналей, обусловлено покровно-надвиговой тектоникой скальвания, типичной для внешних частей подвижных поясов. Скальвание вызвано дефицитом пространства над сводово-глыбовым общим поднятием фундамента сегмента. Валообразные антиклинали, тектонотипом которых может служить Улахан-Сисская антиклиналь, образованы над ступенями поверхности сместителя под действием вертикальной компоненты движения шарьяжных пластин [9].

На рассматриваемой территории в пределах Куларского сегмента выделяются Улахан-Сисская, Центрально-Куларская и Кюндюльюрская антиклинали второго порядка и разделяющие их синклинальные структуры: Муос-Талахтахская, Черчинская и Эмяхсин-Нинкауемойская. Улахан-Сисская антиклиналь и Суордахский блок Центрально-Куларской антиклинали образуют параавтохтон I. Кемюстяхский блок Центрально-Куларской антиклинали, Магылхайская, Кюндюльюрская, Муос-Талахтахская, Эмяхсин-Нинкауемойская и Черчинская структуры являются частями верхнего параавтохтона II.

Улахан-Сисская антиклиналь являет собой сложно построенный комплекс взаимосвязанных складчато-разрывных, динамометаморфических, магматических, метаморфометасоматических и гидротермальных рудоносных образований в их максимальной для района степени проявления. Сложена пермскими черносланцевыми и аспидными формациями тарбаганнахской и туогучанской свит. Представляет собой пластину субгоризонтального залегания, сложенную сдвинутым на запад восточным крылом лежащей антиклинали складки, осложненную сводовым поднятием, сопровождаемым рядом пологих, реже линейных складок меньшего порядка. Предполагается, что под этой пластиной располагается опрокинутое крыло этой лежащей складки.

В магнитном поле свод антиклинали совпадает с положительной мозаично-линейной аномалией, напряженность которой в пиковых значениях достигает  $150\text{--}600 \text{ нТл}$ . Характер аномального поля обусловлен ореолом метаморфо-метасоматических изменений, сопровождавшихся переходом аутигенной пиритовой минерализации в пирротиновую на глубине  $0,1\text{--}1 \text{ км}$ . Конформность ореола изменений и его приуроченность к своду антиклинали закономерна; последний сыграл роль структурной ловушки метаморфизирующих флюидов. Кроме того, по геофизическим данным и ореолам контактово-метаморфизованных пород в осевой части антиклинали в междуречье истоков рр. Эттинях и Кендейбе-Юрхге, в истоках рр. Дерга и Ранний, на водоразделе рр. Дюотук и Вещий предполагается наличие относительно небольших по площади нескрытых гранитоидных (вероятно, гранодиоритовых) массивов, с надынtrizивными зонами которых пространственно связаны Бургуатский и Жаркий трещинно-интрузивные ряды с дайками

основного, среднего, редко кислого состава. Вертикальная амплитуда свода достигает 2 км, ширина – 12 км. Амплитуда структурообразующего ступенчатого шарьяжа оценивается по расстоянию от оси свода до оси смежной с востока компенсационной Муос-Талахтахской синклинальной зоны и составляет 20–25 км.

Вся Улахан-Сисская антиклиналь пронизана конформными своду многочисленными разрывами скольжения – от кливажных, до зон разлинзования и расланцевания мощностью от нескольких сантиметров до первых метров, что дает основание рассматривать эту пластину в качестве покровного дуплекса, макро- и микроплиты которого проскальзывали относительно друг друга, как в направлении движения аллохтона, так и в противоположном. Стресс вертикальной компоненты смещения обеспечил кристаллизационную сланцеватость по кливажу скольжения и трансформацию последнего в кливаж течения вследствие сплющивания вещества в осевой части свода и его перетекания в стороны динамически менее напряженных крыльев.

На западном крыле направление течения кливажа совпадает с направлением скольжения надвиговых пластин. Это способствовало образованию здесь зоны мелких опрокинутых, лежачих и ныряющих на запад подобных складок течения, крылья которых оказались пережаты часто до полного выклинивания. Склонение шарниров складок – до 5–8°, преимущественно юго-юго-западное.

На восточном крыле направление кливажа течения было направлено против скольжения пластин, что привело к деформации надвигов с их опрокидыванием на восток, вследствие чего был образован грибообразный профиль Улахан-Сисской антиклинали. Залегание слоев на ее восточном крыле в целом моноклиналиное. В надвиговых частях пластинах дуплекса оно осложнено субсогласными зонами будинажа мощностью до 5 м и меланжа мощностью до 1 м, опрокинутыми на запад, до лежачих, а также мелкими подобными складками волочения и кливажного скалывания со склонением шарниров на юг и юго-запад под углами 0–10°. В «отстающих» пластинах деформации сопровождалась разлинзованием, образованием кинкбанд и мелких ныряющих складок волочения (подвороты слоистости вдоль сместителей) с северо-северо-восточным погружением шарниров под углами 2–12°.

В междуречье рр. Дюотук и Туогучак наблюдается фрагмент периклинали Улахан-Сисской антиклинали с субгоризонтальным залеганием слоистости и сланцеватости пород верхнетуогучанской подсвиты.

Улахан-Сисская представляет собой часть нижнего параавтохтона (параавтохтона I) покровно-складчатого ансамбля рассматриваемой территории и отделяется от вышележащего параавтохтона II Кендейбинской надвиговой зоной.

Кендейбинская надвиговая зона прослеживается в виде узкой (2–10 км) полосы вдоль юго-восточного крыла Улахан-Сисской антиклинали. В поле силы тяжести совпадает с локальными гравитационными максимумами. Состоит Кендейбинская зона из двух пластин: нижней и верхней.

*Нижняя пластина* представляет собой почти непрерывную полосу тектонических клиппов, сложенных субгоризонтально залегающими флишевыми отложениями преимущественно нижнекыллахской подсвиты, выдвинутыми по Восточному разлому на пермские отложения Улахан-Сисской антиклинали. Плоскость разлома, залегающая юго-западнее истоков р. Ветвистый практически горизонтально, в северо-восточном направлении становится круче, участками до субвертикального положения.

*Верхняя пластина* по Джуотукскому и Туогучанскому разломам смещена в противоположенном выдвиганию нижней пластины юго-восточном направлении. Сложена нижнетриасовыми флишевыми формациями кыллахской и суор-уйалахской свит с преобладающим моноклиналиным залеганием, осложненным мелкими флексурами, сравнительно крупноблоковым разлинзованием и приразломными складками волочения. Преобладающие углы падения моноклинали 20–55° по направлению к ограничивающему Кендейбинскую зону с юго-запада Туогучанскому взбросу увеличиваются до субвертикальных и опрокинутых. Широко развит кливаж скела второй генерации; в висячих крыльях надвигов отмечается также кливаж первой генерации.

Центрально-Куларская антиклиналь по своему строению сходна с Улахан-Сисской, отличаясь от нее более широким проявлением магматических и связанных с ним метаморфических, метасоматических и тектонических процессов. Вся территория антиклинали расположена в надынрузивной зоне Куларского батолита, выходы которого на дневную поверхность закартированы в осевой части структуры в виде Кэрэхского, Кючусского, Тирехтяхского и Хос-Юряхского гранитных массивов, сопровождаемых кислыми дайками Центрально-Куларского трещино-инрузивного ряда. В связи с этим антиклиналь в гравитационном поле соответствует глубокий минимум интенсивностью до 36 мГл. На фоне отрицательного магнитного поля интенсивностью до –100 нТл, отмечается приуроченная к экзоконтактовым частям

гранитных массивов цепочка положительных магнитных аномалий интенсивностью до 250 нТл.

Антиклиналь имеет асимметричное строение. С юго-востока ограничена Нинкаумойским взбросом, с северо-запада – Балаганнахским сбросом, который в верховьях р. Черча срезается Буор-Талахтахским разломом. Состоит из двух блоков: Суордахского и Кемюстяхского.

*Суордахский блок* слагает свод антиклинали. В пределах листа представлен своим северо-восточным окончанием. В юго-западном направлении за пределами территории прослеживается на 90 км [108]. Сложен черносланцевыми образованиями туогучанской свиты верхней перми в различной степени ороговикованными, прорванными гранитами Кэрэхского массива. Залегание осадочных пород конформно по отношению к этому массиву с углами падения от субгоризонтальных до 30°, причем увеличение наклона происходит при удалении от его контактов.

Как и Улахан-Сисской антиклинали, Суордахский блок пронизан многочисленными разрывами скольжения – от кливажных до зон разлинзования и рассланцевания мощностью от нескольких сантиметров до первых метров, большей частью согласными с первичной слоистостью.

Восточная граница Суордахского блока с Кемюстяхским проходит по взбросу, к которому приурочена долина верховьев р. Золотистый, северная граница с Черчинской синклиналью фиксируется по Балаганнахскому сбросу, северо-западная с Муос-Талахтахской зоной – по Буор-Талахтахскому разлому. На крыльях этих разломов в пределах Суордахской зоны отмечаются тектонические клиппы площадью 1,7–2,7 км<sup>2</sup>, сложенные ороговикованными флишевыми образованиями кыллахской свиты.

*Кемюстяхский блок* представляет собой северо-восточную периклиналь Центрально-Куларской антиклинали. Сложен флишеидными отложениями кыллахской, суор-уйалахской и муосской свит, метаморфизованными до фации зеленых сланцев, участками в различной степени ороговикованными, прорванными Кючусским, Тирехтяхским и Хос-Юряхским гранитными массивами и сопровождающими их кислыми дайками Центрально-Куларского ряда. Залегание осадочных пород конформно по отношению к Кючусскому и Тирехтяхскому массивам, контакты Хос-Юряхского массива секущие. Преобладающие углы падения от субгоризонтальных до 10°, редко до 20–60°.

С юго-востока Кемюстяхский блок ограничен Нинкаумойским взбросом, с северо-востока – Селлик-Юряхским сбросо-сдвигом, с северо-запада Балаганнахским сбросом, по которому он сопряжен с Черчинской синклиналью.

Магылхайская антиклиналь сложена флишеидными отложениями суор-уйалахской и муосской свит. В ядре отмечаются небольшие по площади выходы флишевых отложений кыллахской свиты.

В геофизических полях антиклиналь совпадает с гравитационным минимумом интенсивностью до –2 мГл и слабоотрицательным магнитным полем, на фоне которого отмечается изометричная положительная аномалия интенсивностью до 200 нТл, приуроченная к центральной части гравитационного минимума, что указывает на наличие здесь нескрытого гранитоидного массива с глубиной залегания кровли 0,5–1 км. К восточной части этой надынтрुзивной зоны приурочен Большереченский трещино-интрузивный ряд с дайками гранодиорит-порфиров.

Магылхайская антиклиналь имеет достаточно сложное строение. В целом это запрокинутая на юго-восток линейная цилиндрическая складка с более широким и пологим северо-западным крылом. Подобного типа складки М. А. Гончаров считает наднадвиговыми [9]. В юго-западном направлении отмечается виргация шарнира, в результате чего структура распадается на серию кулисообразно расположенных узких линейных антиклиналей, разделенных брахиформными синклиналиями.

Преобладающие в пределах антиклинали углы падения в 10–30° на висячем крыле ограничивающего рассматриваемую структуру с юго-востока Магылского взброса увеличиваются до 50–70°, а участками вплоть до опрокинутого залегания. Широко проявлены кливажи второй и третьей генерации.

С северо-запада антиклиналь ограничена Буор-Талахтахским сбросом, который в истоках р. Буор-Юрях срезает ее северо-восточную часть, оставляя лишь юго-восточное крыло.

На левобережье р. Яна наблюдается фрагмент юго-западной периклинали Магылхайской антиклинали, ограниченной Буор-Талахтахским и Дендегюрским разломами и сложенной моноклинально залегающими анизийскими отложениями.

Разрывными нарушениями Яно-Омолойской и Лаптево-Селенняхской систем Магылская антиклиналь разбита на ряд блоков, смещенных относительно друг друга, как по вертикали, так и по горизонтали.

Кюндюлюнгская антиклиналь расположена на юго-восточном фланге Куларского сегмента. Приурочена к надынрузивной зоне Куларского батолита, которая прослеживается по геофизическим данным. Кюндюлюнгской антиклинали соответствует локальный гравитационный минимум, ответвляющийся от регионального Центрально-Куларского минимума. На фоне слабоотрицательного магнитного поля в юго-западной части антиклинали отмечаются положительные аномалии интенсивностью до 100 нТл. На основании интерпретации этих данных предполагается, что Куларский интрузив имеет здесь форму плиты мощностью 1–2 км, погружающейся в северо-восточном и юго-восточном направлениях.

Антиклиналь сложена флишоидными и субфлишоидными образованиями муосской, магылской и босхонгской свит анизийского возраста, участками ороговикованными. Сбросо-сдвигами Лаптево-Селенняхской системы разбита на ряд смещенных относительно друг друга блоков. Имеет четко выраженное асимметричное строение с более крутым залеганием пород на северо-западном крыле.

В своей юго-западной части в междуречье рр. Яна и Кюрюэжян антиклиналь представлена своим юго-восточным крылом, поскольку большая часть свода и противоположенное крыло срезано здесь ограничивающим ее с северо-запада одноименным сбросом. В северо-восточной части напротив наблюдается лишь северо-западное крыло. Сводовая же часть и юго-восточное крыло перекрыто здесь надвинутыми на антиклиналь образованиями Нижнеянской зоны. Углы наклона слоев на крыльях не превышают 2–25°.

Муос-Талахтахская брахисинклинальная зона занимает площади между Улахан-Сисской, с которой граничит по Кендейбинской надвиговой зоне, Центрально-Куларской и Магыл-Хайской антиклиналями.

К зоне приурочен локальный гравитационный минимум, сопровождаемый слабоотрицательным магнитным полем. В междуречье рр. Дюютук и Талахтах в зоне влияния Урасалах-Кючусской сбросо-сдвиговой зоны разломов гравитационное поле осложнено минимумом северо-западного простирания интенсивностью до 22 мГл, сопровождаемым положительными магнитными аномалиями интенсивностью до 100 нТл, связанными с надынрузивной зоной нескрытого продолжения Кэрэхского гранитного массива.

Сложена Муос-Талахтахская зона анизийскими флишоидными и субфлишоидными породами муосской, магылской и, в меньшей степени, босхонгской свит; в междуречье рр. Яна и Черча, Туогучан и Муос на крыльях синклиналей обнажены флишоидные отложения суоруйалахской свиты нижнего триаса. Осадочные породы северо-западной части зоны метаморфизованы до зеленосланцевой фации регионального метаморфизма.

Характерны симметричные складки конического типа с достаточно крутым погружением шарниров в северо-восточном и юго-западном направлениях. Углы падения крыльев складок – 5–45°, в северо-восточном направлении увеличиваются до 50–70°. В мульдах складок залегания осадочных пород субгоризонтальное.

В пределах зоны широко развиты трещины кливажа скола с падением на северо-запад под углом 30–35°; реже встречается субвертикальный кливаж разлома третьей генерации.

От Центрально-Куларской и Магылхайской антиклиналей, а в бассейне р. Ветвистый от Черчинской синклинали Муос-Талахтахская зона отделяется протяженным Буор-Талахтахским сбросом.

Эмяхсин-Нинкауемойская синклинальная зона занимает пространства между Магылхайской, Центрально-Куларской и Кюндюлюнгской антиклиналями.

В геофизических полях зона выражена гравитационным максимумом интенсивностью до 10 мГл и отрицательными магнитными аномалиями интенсивностью до –100 нТл.

Сложена зона субфлишоидными образованиями босхонгской и аспидными сыстардахской свит. В районе ее центроклинального замыкания на правом берегу р. Яна и в бассейне р. Кемюстях-Юрях отмечаются также отложения муосской и магылской свит. В пределах зоны расположены Илестый и Бэтский трещино-интрузивные ряды с дайками среднего состава.

Разломами Яно-Омолойской и Лаптево-Селенняхской систем зона разбита на ряд смещенных относительно друг друга блоков. Для зоны характерна складчатость цилиндрического типа с элементами осложняющих конических складок, образованных под влиянием сдвиговых составляющих разломов Лаптево-Селенняхской системы [128].

В юго-западной части зоны выделяется крупная с размахом крыльев до 15 км Нинкауемойская брахиформная синклиналь. Углы падения крыльев складки, сложенных отложениями магылской и босхонгской свит, 10–30°, редко более, при этом более пологим является северо-западное крыло. Мульда синклинали, сложенная отложениями босхонгской и сыстардахской свит, залегающими практически горизонтально, осложнена серией малоамплитудных надвигов, сопровождаемых кливажом скольжения и тектоническим меланжем с глинистым матриксом.

Шарнир Нинкауемойской синклинали по серии сбросо-сдвигов Лаптево-Селенняхской системы достаточно резко воздымается в юго-западном направлении. Одновременно в этом же направлении происходит его виргация, в результате чего на левобережье р. Яна структура распадается на более мелкие брахиформные синклинали, выполненные отложениями магылской свиты, с размахом крыльев до 2–3 км, разделенные антиклиналями, сложенными породами муосской свиты. Углы падения на крыльях – 5–12°, в мульдах и сводах породы залегают субгоризонтально.

К северо-востоку от Кюрюэжянского сброса-сдвига в пределах Эмяхсин-Нинкауемойской зоны преобладают линейные складки с размахом крыльев 0,5–2 км и углами падения 20–30°, реже до 50° и более. Положение осевых поверхностей этих складок чаще всего вертикальное, реже наблюдается слабо выраженная центростремительная вергентность. Шарниры складок, испытывая слабую ундуляцию, полого погружаются в северо-восточном направлении.

В пределах Эмяхсин-Нинкауемойской зоны развит кливаж второй генерации с преобладающими углами падения 45–60°, и в меньшей степени, субвертикальный приразломный кливаж третьей генерации.

С северо-запада Эмяхсин-Нинкауемойская зона ограничена Нинкауемойским и Магылским взбросами, с юго-востока – Кюндюлюнгским сбросом.

Черчинская синклиналь разделяет Центрально-Куларскую антиклиналь и юго-западную периклиналь Магылхайской антиклинали, будучи надвинутой по Черчинскому разлому на последнюю и Муос-Талахтахскую синклинальную зону. С юго-востока синклиналь ограничена крупным Балаганнахским сбросом листрического типа, который, вероятно, сформировался в результате проскальзывания Черчинской синклинали в северо-западном направлении.

Гравитационное поле Черчинской синклинали представлено локальным максимумом интенсивностью до –2 мГл и зоной градиентов куларского регионального минимума. Магнитное поле характеризуется отрицательными аномалиями интенсивностью до –100 нТл. Лишь в районе юго-западной центроклинали отмечается положительная магнитная аномалия интенсивностью до 200 нТл, связанная с надынtrizивной зоной Куларского батолита.

Осевая часть синклинали сложена субфлишоидными и аспидными отложениями босхонгской и сыстардахской свит, крылья – флишоидами и субфлишоидами муосской и магылской свит, а юго-западная центроклиналь – флишевыми и флишоидными образованиями кыллахской и суор-уйалахской свит. Большая часть северо-западного крыла синклинали срезана Черчинским надвигом, вдоль которого осадочные отложения смяты в мелкие наклонные и опрокинутые складки с северо-западной вергентностью, сопровождаемые кливажем течения первой генерации.

Углы падения пород на юго-восточном крыле – 20–40°, реже 50–80°. Мульда синклинали осложнена серией брахиформных синклинальных складок шириной до 2,5 км.

Шарнир Черчинской синклинали резко воздымается в юго-западном направлении и на правобережье истоков р. Черча наблюдается ее центроклинальное замыкание с углами падения 10–15°.

Кроме кливажа первой генерации в пределах Черчинской синклинали развиты кливажи второй и третьей генераций с традиционными для всего Куларского сегмента параметрами залегания.

**Кулар-Нерский сланцевый пояс. Нижнеянская складчато-надвиговая зона.** На рассматриваемой территории Кулар-Нерский пояс представлен Нижнеянской складчато-надвиговой зоной, слагающей параавтохтон III. Является пограничной между параавтохтонным Куларским и аллохтонным Северо-Полоусненским сегментами Внешней и Центральной мегазон соответственно структурой.

В геофизических полях выражена гравитационным градиентом северо-восточного простираения, сопровождаемым нулевым магнитным полем с отдельными отрицательными аномалиями интенсивностью до –100 нТл.

Сложена аспидными и флишоидными образованиями сыстардахской, солоньинской, лебедевской, матыйской свит и диеляхской толщи среднетриасового–нижнеюрского возраста. На северо-восточном фланге зоны отмечаются также небольшие по площади выходы флишоидных и субфлишоидных отложений муосской и магылской свит среднего триаса. Осадочные отложения прорваны дайками среднего, реже основного и кислого состава Селлик-Кюрюэжянского трещино-интрузивного ряда.

Нижнеянская зона надвигами одноименной и сбросо-сдвигами Лаптево-Селенняхской систем разбита на серию относительно смещенных, надвинутых друг на друга блоков. Внутри этих блоков наблюдается относительно спокойная брахиформная, реже линейная складчатость ци-

линдрического типа с пологой ундуляцией шарниров, либо моноклиналиное залегание пород. Преобладающие углы падения – 3–30°. В лежащих крыльях надвигов эта пологая складчатость осложнена наклонными, опрокинутыми до лежащих мелкими складками более высоких порядков с северо-западной вергентностью, сопровождаемые развитием кливажа первой генерации.

Рассматриваемая зона ограничивается крупными надвигами Нижнеянской системы, по которым она надвинута на Кюндюлюнгскую антиклиналь и в свою очередь перекрыта структурами Северо-Полоусненского сегмента.

**Северо-Полоусненский сегмент** представлен небольшим фрагментом Куйгинской синклинали, выполненной молассовыми образованиями джанкыйской, куйгинской, чондонской и илин-юряхской свит средне-верхнеюрского возраста, прорванными единичными дайками гранодиорит-порфиров.

Характеризуется гравитационным максимумом интенсивностью до 4 мГл и выровненным нулевым магнитным полем.

Ширина Куйгинской синклинали около 10 км. Углы падения на крыльях – 10–40°, при этом отмечается более пологое залегания северо-западного крыла, что придает Куйгинской синклинали асимметричный характер. Ундулирующий шарнир погружается в северо-восточном направлении.

**Разрывные нарушения.** Дизъюнктивные дислокации главного структурного этажа многочисленны, разнообразны и динамически взаимосвязаны. В некоторой степени условно объединены в Право-Кюэгюлюрскую, Кендейбинскую, Нижнеяскую, Яно-Омолойскую, Лаптево-Селенняхскую [27] и Урасалах-Кючусскую системы, первые две из которых охарактеризованы при описании одноименных надвиговых зон.

Большинство разломов проявлено в геофизических полях по изломам рисунка изолиний, гравитационным ступеням, зонам горизонтальных градиентов напряженности и цепочкам линейных отрицательных аномалий магнитного поля (особенно в пределах Улахан-Сисской аномальной зоны).

Нижнеянская система представляет собой серию субпараллельных надвигов северо-восточного простирания, падающих на юго-восток под углами 35–40°. Морфологически это зоны разлинзования, будинажа, милонитизации мощностью до первых метров; на отдельных участках отмечаются зоны тектонического меланжа с глинистым заполнителем мощностью до 80 м.

Амплитуда надвиговых подвижек по отдельным разломам колеблется от первых сотен метров до 1–2 км и достигает 5–9 км по надвигу, ограничивающему Северо-Полоусненский сегмент.

Яно-Омолойская система объединяет многочисленные продольные разрывные нарушения, определяющие продольно-блоковую структуру Куларского сегмента. В эту систему входят многочисленные сбросы, сбросо-сдвиги и взбросы, ограничивающие свод Улахан-Сисской антиклинали (Эмисский, Онкучахский сбросы), Центрально-Куларскую антиклиналь (Буор-Талахтахский сбросо-сдвиг, Нинкаумойский взброс), Магылскую антиклиналь (Буор-Талахтахский сброс, Магылский и Дендегюрский взбросы), Эмяхсин-Нинкаумойскую синклиналиную зону и Кюндюлюнгскую антиклиналь (Кюндюлюнгский сброс), а также Черчинский надвиг, по которой одноименная синклинали надвинута на Магылхаскую антиклиналь и Муос-Талахтахскую зону. Эта система главных разломов сопровождается второстепенными разрывными нарушениями антитетического и синтетического типов, развитых обычно по кливажам скола.

Большинство главных разломов проходят через весь район; простирание их, совпадают с общим простиранием складчатых структур, северо-восточное 20–50°. Мощность отдельных разрывных зон достигает 10–50 м и сопровождается разлинзованием, реже будинажем, расланцеванием и швами милонитизации.

Амплитуда подвижек по главным разломам колеблется от первых сотен метров до 1–1,5 км в вертикальной плоскости до 20–25 км в горизонтальной плоскости – на участках развития тектонических клиппов в северной части Улахан-Сисской антиклинали.

Пространственная закономерность в размещении сбросовых и взбросовых дислокаций относительно положительных складчатых структур выражена в приуроченности сбросов к их северо-западным, а взбросов – к юго-восточным границам, что определяет асимметричный характер антиклиналиных структур с элементами односторонней юго-восточной вергентности.

Лаптево-Селенняхская система представляет собой серию субпараллельных и расщепляющихся левых сдвигов, сбросо-сдвигов северо-западного простирания, прослеживающихся через всю территорию листа. Ширина этой системы превышает 40 км; часть разрывных нарушений на северо-востоке района скрыта под кайнозойским чехлом. Амплитуда под-

вижек по отдельным разломам колеблется от первых десятков метров до 0,5–1 км. Система осложняет тектоническое строение территории, обусловленное продольными разрывными нарушениями Яно-Омолойской и Нижнеянской систем, определяя плитчато-блоковое строение складчатых структур.

**Урасалах-Кючусская система.** Поперечные системы левых сбросо-сдвигов и сбросов субширотного и северо-западного простирания, наиболее выраженной из которых является Урасалах-Кючуская, широко распространены в пределах Улахан-Сисской антиклинали и смежных с ней структур. Картируются они преимущественно по данным дешифрирования аэрофотоснимков и занимают секущие по отношению к основным складчатым структурам и системам разломов положение. Несмотря на относительно небольшие амплитуды перемещений, эти разломы значительно осложняют строение складчатых структур, разбивают их на отдельные смещенные относительно друг друга блоки и придают продольную асимметрию Улахан-Сисской антиклинали с более крутым залеганием шарнира на ее северо-восточном фланге.

С этой системой связан кливаж третьей генерации и мелкие складки с крутыми залеганиями шарниров, подтверждающие наличие у этих разломов сдвиговых составляющих.

Урасалах-Кючусская группа разломов, закартированная в юго-западной части листа в междуречье рр. Дюотук и Талахта и в истоках р. Черча. Сбросы и сбросо-сдвиги этой группы способствуют плавному погружению юго-западного фланга Улахан-Сисской антиклинали и сопровождаются зонами мелких конических складок. Формирование этой группы происходило в период внедрения Куларского батолита, на что указывает наличие надынгузивной зоны западнее Кэрэхского массива – в пределах Муос-Талахтахской синклинали и в своде Улахан-Сисской антиклинали.

## КАЙНОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Кайнозойский структурный этаж состоит из двух структурных ярусов, разделенных стратиграфическим и угловым несогласием: нижнего – палеоген–неогенового и верхнего – четвертичного. Строение последнего рассматривается в разделе 6 настоящей записки.

**Нижний структурный ярус.** Территория листа расположена в пределах Куларского сводово-глыбового поднятия Яно-Колымского континентального орогена.

Куларского сводово-глыбовое поднятие соответствует одноименному сегменту и относится к внешней плоскогорной мегазоне Яно-Колымского орогена.

Положительные складчатые структуры его в кайнозойское время сохранили тенденцию к умеренному воздыманию. На их крыльях вдоль поперечных и диагональных разрывов развиты линейные эрозионные врезы. Днища долин выстилают аллювиальные песчано-галечные образования, преимущественно, плиоценового возраста. Более древние галечники сохранились лишь в долинах рр. Куччугуй-Кюэгюлюр, Бургуат и Эттинях, а также в низовьях р. Буор-Юрх.

В долине р. Куччугуй-Кюэгюлюр пласты палеогеновых галечников перекрыты клином миоценовых углисто-глинистых озерных биогенных отложений с линзами, струями гравийно-песчаного аллювия. Эти отложения сформированы в условиях подпруживания долин и, вероятно, морской трансгрессией. Клинья угленосных глин с глубоким размытием перекрыты песчано-галечным позднемиоценовым–плиоценовым аллювием.

Куларское поднятие ограничено: на западе – Омолойской впадиной, на севере и северо-востоке – Яно-Индибирским прогибом.

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Последовательность событий, определивших особенности геологического строения территории, обусловлена положением района в области динамического взаимодействия Северо-Азиатского кратона с образованиями активной окраины северо-западного сектора Тихоокеанского пояса (Колымо-Омолонский супертеррейн) [47]. Достаточно уверенная расшифровка геологической эволюции возможна с раннепермской эпохи, а учитывая ритмостратиграфическое сходство верхнепалеозойских отложений Кулара и Западного Верхоянья [109, 128, 139], то с визейского века каменноугольного периода. Сведения о более ранней истории района отрывочны и противоречивы [61, 128, 149].

В течение каменноугольного, пермского, триасового и юрского периодов проявляется полный цикл становления периокеанического аккреционного комплекса, подобного кайнозойскому комплексу структур северо-западного сектора тихоокеанских окраин.

На ранней стадии развитие района осуществлялось на терригенно-карбонатных отложениях платформенного рифей–среднепалеозойского комплекса пассивной окраины Сибирского континента в условиях мелководного бассейна окраинного моря, вопрос о сочетаниях которого с палеобассейнами северного сектора Атлантического сегмента остается открытым.

К этому времени здесь оформились троговые опускания морского дна Кулар-Нерской структурно-фациальной зоны, привнос терригенного материала в которую осуществлялся с запада – со стороны Сибирской платформы и, возможно, с северо-востока – со стороны гипотетического Северо-Янского кратонного блока (Шелонского погребенного массива).

Накопление предтарбаганнахских песчаных отложений аспидной формации, свидетельствует о регрессивном режиме морского шельфа и продвижении авандельтовых фаций с запада на восток. Во второй половине раннепермской эпохи намечается отступление фронта авандельты на запад, что привело к формированию в условиях континентального склона и его подножия нижнетарбаганнахской черносланцевой формации. Последующее продвижение авандельты к бровке континентального склона сопровождалось привнесом терригенного материала и формированием вдоль бровки склона верхнетарбаганнахской и нижнетуогучанской алеврито-песчаных осадков аспидной формации. Регрессивный характер морского бассейна в описываемый период был обусловлен поднятием Сибирской платформы и усилением ее денудации.

В позднепермскую эпоху проявляется трансгрессия морского бассейна, связанная с перикратонным опусканием по разломам Кулар-Нерской структурно-фациальной зоны, сопровождавшимся накоплением алеврито-пелитовых осадков верхней подбиты туогучанской и кыллахской свит. Смещение на запад континентального склона пассивной окраины способствовало замедлению циркуляции вод вдоль подножья склона, образованию застойных котловин и, в итоге, к их сероводородному заражению, сопровождавшемуся образованием аутигенной вкрапленности пирита и железистого карбоната.

В области сноса в этот период существовал теплый влажный климат, на что указывает повышенная за счет фитопланктона и поступающего с суши растительного детрита углеродистость пермских осадков. Судя по асимметрии волновой ряби и линзовидных текстур в осадках, снос осадочного материала осуществлялся крупными реками типа Пра-Виллой с запада – со стороны Оленёкского поднятия и, возможно, с юго-запада – со стороны Алданского щита Сибирской платформы.

Высказываемые периодически мнения о перерывах в осадконакоплении на границе пермского и триасового периодов [2] в Куларском районе связаны с недооценкой роли наложенного тектонического несогласия, по которому большая часть разреза индских отложений срезана. Там, где удалось наблюдать пограничные слои перми и триаса, не было выявлено прямых признаков размыва, в общем-то, довольно однообразной толще осадков [120].



В течение индского и раннеоленёкского времени сохранялась обстановка подножия континентального склона, в условиях которой проходило накопление гемипелагических алевроитопелитовых осадков.

По-видимому, с раннетриасовым базальтоидным вулканизмом восточного склона Предверхожанского прогиба связано обогащение песчаников кыллахской свиты медью, никелем, титаном и ванадием, обладающими сильными корреляционными связями, и появление в них, хотя и в малом количестве, вулканомиктового материала.

С середины оленёкского века намечается регрессия морского бассейна. В позднеоленёкское–раннеанизийское время за счет поднятия и размыва западных блоков осадочного бассейна в отложениях появляются прослойки дебритов, нептунические микродайки, оползневые складки, пакеты песчаных потоков, повышается общая известковистость осадков.

В среднем–позднем анизии обвальное–оползневые образования отсутствуют, что связано, вероятно, с выполаживанием континентального склона, тектонической стабилизацией и ослаблением денудации в области сноса. В начале ладинского века наступает очередная трансгрессия.

Относительная глубоководность раннепермских–среднетриасовых осадков в районе подтверждаются монтмориллонитовым составом глинистых осадков [140], а также присутствием в пермских отложениях исключительно криноидей, а в триасовых – активно плавающих аммоноидей и пелеципод.

На возможное эродирующее воздействие придонных течений указывает наличие в среднеанизийских отложениях захоронений аммоноидей, срезанных перекрывающими их слоями алевролитов [2]. Наличие в верхнеанизийских осадках раковинного детрита и переотложенных остатков прекрасной сохранности тонкостенных раковин пелеципод свидетельствуют о частой смене режима фоновой седиментации на режим лавинной и наоборот.

В конце ладинского – начале карнийского веков бровка континентального склона вновь приблизилась к району, совпадая с Баки–Бытантайской системой разломов. Однако характер осадконакопления не претерпел существенных изменений – по-прежнему в районе накапливались преимущественно алевроитопелитовые осадки флишоидной формации, что объясняется осложнением рельефа внешнего шельфа Баки–Бытантайской системой приразломных поднятий и впадин, затруднявших поступлению с запада грубообломочного материала [2].

В конце триасового – начале юрского периодов происходит перестройка морского бассейна: западнее района, заполнив Баки–Бытантайскую систему межгорных впадин, формируется аллювиально–дельтовая равнина мелководного шельфа; восточнее – Полоусненская преддуговая впадина. Таким образом, большая часть описываемого района продолжает оставаться в границах структурно–фациальной Кулар–Нерской зоны, ограниченной на западе бровкой континентального склона, а на востоке – склоном Полоусненской впадины, что предопределяло накопление в районе алевропелитовых с примесью песка аркозово–граувакковых осадков.

В раннеюрскую эпоху район испытывает значительное погружение, сопровождавшееся трансгрессией моря и накоплением маломощных отложений, мощность которых к тому же в дальнейшем была сокращена межформационными срывами.

В средне–позднеюрское время режим осадконакопления заметно изменяется, что было обусловлено продолжающимся погружением Полоусненской впадины, которая заполнялась преимущественно песчаными молассовыми формациями, перекрывавшими, по всей видимости, и западную часть района. Судя по составу осадков (преимущественно песчаный и алевроитопесчаный, наличие эрозионных отторженцев алевроитов, «плавающей» гальки глинистого состава, прослойки обугленного растительного детрита, пакеты тонкого переслаивания алевроитового и пелитового материала), поступление обломочного материала шло с востока и юго–востока – со стороны Алазейско–Олойской островной дуги [141].

В конце юрского периода, в связи с общей коллизией Сибирского континента с Колымо–Омолыйским супертеррейном [33], происходит общее поднятие и осушение района, сопровождаемое нарастающими левосдвиговыми смещениями супертеррейна относительно континента по разломам Лаптево–Селенняхской системы [47] и формированием основных складчатых и разрывных структур территории. Последние в процессе коллизии трансформировались от первоначальных взбросо– и сбросо–сдвигов дислокации до последующих покровно–надвиговых образований, расчешуивающих смятые в складки осадочные толщи на структурные пластины межформационными срывами и связывающими их ступенями смыкающихся надвигов [13].

Наиболее интенсивные дислокации осадочных толщ проявились вдоль границ крупных автохтонных, параавтохтонных и аллохтонных пластин. Они сопровождалась выдавливанием относительно погруженных краев пластин, что приводило к взбрасыванию их по крупным разломам [32] с образованием серий субпараллельных антитетических и синтетических сбросов [23], приразломных складок с юго–восточной вергентностью и кливажа скола.

Опережающая проскальзывания пластин Улахан-Сисской и Центрально-Куларской антиклиналей на северо-запад сопровождалось компенсирующими дислокациями смежных синклинальных зон и образованием линзовидных сдвиго-раздвиговых зон отложения между автохтонными и параавтохтонными пластинами в ядрах антиклиналей.

В раннем мелу формирование сдвиго-раздвиговых зон сопровождалось изостатическим внедрением гранитоидного расплава, очаг которого находился в подошве верхнепалеозойско-мезозойского этажа, а также даек разного состава по системе продольных и поперечных разрывов.

Опережающие гранитоидные интрузии теплофлюидопотоки сопровождалась высокотемпературным метаморфизмом вмещающих осадочных пород, представленным на современном уровне среза внешней зеленосланцевой фацией в своде Улахан-Сисской антиклинали и фацией андалузит-мусковитовых сланцев в своде Центрально-Куларской. Можно предполагать, что зона андалузит-мусковитовых сланцев находится в ядре Улахан-Сисской антиклинали на глубине от 2 до 5 км.

На заключительной стадии внедрение интрузий и образования метаморфитов (конец раннего мела–сенон, включительно) за счет градиентов температур и давления в надинтрузивных зонах в процессе гидротермального метасоматоза шло образование проявлений касситерит-кварцевой, вольфрамит-кварцевой, касситерит-сульфидной, золото-кварцевой, золото-сульфидной, золото-антимонитовой, антимонитовой и ртутной формаций.

Ларамийский тектогенез (сенон–палеоген) привел к завершению кратонизации коры Верхояно-Колымских мезозоид, сопровождавшейся поднятием района аркогенного типа. В результате дифференцированных процессов денудации и эрозии формируется горный ландшафт Куларского поднятия и плоскогорно-равнинная ступень Яно-Индибирской области, осложненных межгорными впадинами и первыми речными долинами.

Дальнейшее развитие морфоструктур района проходило на фоне циклично, сменяющих во времени процессов тектонических подвижек, сопровождающихся поднятием района и усилением эрозионно-денудационных процессов, и относительного покоя, когда происходило накопление и перемыв рыхлых отложений.

В позднем палеоцене наступает затухание тектонических подвижек, и пенепленизация горного рельефа с развитием мощной коры выветривания. В условиях влажного и теплого климата в верхних этажах золоторудных зон развиваются зоны вторичного обогащения.

В раннем эоцене отмечается перерыв в осадконакоплении и частичный размыв коры выветривания [134]. В конце раннего эоцена возобновляется поднятие района, сопровождавшееся усилением эрозионной деятельности гидросети. Интенсивный размыв зоны вторичного обогащения палеоценовой коры выветривания способствовал образованию аллювиальных россыпей золота, продолжавшемуся до конца эоцена – начала олигоцена. К этому времени уже выработались главные черты морфоструктурного плана и речной сети района; на отдельных участках эрозия вскрыла рудные зоны, а в пределах Центрально-Куларского свода – апикальные выступы гранитоидных массивов.

В начале позднего эоцена в западной части района четко обозначилась транзитная долина Пра-Кюэгюльора субмеридионального простирания, сместившая к началу олигоцена на запад.

В раннем олигоцене поднятие района затухает; оно сопровождается ослаблением эрозионной деятельности гидросети. Однако в конце раннего и в позднем олигоцене в районе возобновляются дифференцированные тектонические подвижки, усиливается эрозионная деятельность речной сети, приведшая к перемыву эоценовых россыпей, фрагменты которых сохранились только за пределами листа. Аридный климат в олигоцене способствовал физическому выветриванию рудных зон и сносу обломочного материала к подножью речных долин, что, наряду с полным расчленением палеоценовой поверхности и переотложению коры выветривания, привело к образованию большинства золотых россыпей в районе. В последующие времена олигоценовые россыпи лишь частично подвергались перемыву.

К концу позднего олигоцена вырабатывается долина р. Яна, положение которой было близким к современному.

В раннем–среднем миоцене тектоническая обстановка в районе стабилизируется; на фоне общего погружения происходит накопление песчано-глинистых озерно-аллювиальных осадков, в озерах и болотах формируются прослойки и линзы торфа.

В позднем миоцене возобновляется поднятие района, однако оно было слабее олигоценового: эрозией были срезаны лишь верхние горизонты ранне-среднемиоценовых отложений и лишь на отдельных участках эрозией были размыты головки олигоценовых россыпей золота с образованием маломощных быстро выклинивающихся пластов.

В плиоцене отмечается умеренное поднятие района, приведшее к формированию отчетливо центробежного рисунка гидросети, к перемыву головок россыпей, к образованию верхних ви-сячих пластов и протяженных непромышленных контуров рассеивания золота. На склонах поднятий образуются шлейфы галечников, аллювиально-пролювиальные конусы выноса. Русло Пра-Яны продолжает меандрировать, разветвляется, способствуя формированию обширной аллювиальной равнины в зоне перехода к Яно-Индибирской низменности.

В начале четвертичного периода тектоническая обстановка в районе стабилизируется на фоне общего погружения района и прогрессирующего похолодания климата. В Улахан-Сисском своде продолжается перемыв головок россыпей, однако он быстро затухает, не оказав заметного влияния на перераспределение золота.

В начале позднего неоплейстоцена резкое потепление климата и умеренное поднятие района приводит к расчленению, сносу и переотложению покрова среднелипстоценовых осадков за пределами района. В дальнейшем в районе на фоне общего поднятия идет формирование IV, III и II надпойменных террас, сложенных горизонтальнослоистыми песками и алевролитами кемюлькенской свиты и песками, алевролитами и гравийно-галечными отложениями первой и второй ступени и ойгосского горизонта; а также песчано-гравийно-галечниковыми – хайырской толщи. На северо-востоке листа при выходе в Яно-Индибирскую низменность отлагаются озерно-аллювиальные и эоловые осадки, отличающиеся однородным песчано-алевролитовым литологическим составом и высокой (до 80 %) льдистостью, что связано с очередным сартанским похолоданием.

В голоценовое время продолжается умеренное поднятие района, сопровождающееся эрозионным расчленением позднелипстоценовых осадков; глубина эрозионного вреза отдельных речных долин приближается к уровню плиоцен–раннелипстоценовых тальвегов.



## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Основные черты современного рельефа были заложены в эоцене–миоцене и окончательно сформированы на этапе новейшего горообразования (плиоцен–голоцен) под влиянием унаследованных дифференцированных тектонических движений и разнообразных экзогенных процессов, переработавших элементы дочетвертичного рельефа. Реликты олигоценовых и миоценовых форм рельефа единичны.

Наиболее крупные формы дневной поверхности развивались при переходящей тенденции прямого выражения в рельефе основных складчатых, разрывных структур и интрузивных куполов.

### МОРФОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Район располагается в северной части Куларского складчато-глыбового структурно-денудационного поднятия, пересеченного с юга на север сквозной эрозионной долиной р. Яна с принадлежащим ей комплексом террас.

Куларское складчато-глыбовое поднятие объединяет группу положительных морфоструктур, обособленную в виде средне-низкогорного узла на северном фланге Яно-Оймяконского нагорья, разделяющего две горные системы: Верхоянскую и Черско-Полоусненскую.

Безотносительно ранга смежных морфоструктур Куларское поднятие рассматривается в качестве местной морфоструктуры первого порядка.

**Куларское складчато-глыбовое поднятие** в первом приближении представляет собой пологий дисимметричный свод. Осевая часть его, выделяемая по горизонтальному положению вершинной поверхности, прослеживается в северо-восточном направлении вдоль гребней хребтов Кулар и Кюндюлюнг и по простирианию погружается в обе стороны. Дисимметрия устанавливается по преобладающему наклону аппроксимирующей кривой водораздельной поверхности. В пределах района более пологим и длинным является северо-западное, сложно построенное крыло свода.

В целом, свод является общим изостатическим поднятием, повторяющим контур Куларского гравитационного минимума. Неоднородность строения мезозойского основания обусловила неравномерность воздымания и денудации, в результате чего свод разбит на линейно-сводовые (Улахан-Сисская зона, Кюндюлюнгский блок) и купольно-сводовые (Центрально-Куларский, Магылхайский блоки) морфоструктуры второго порядка. Черчинско-Босхонгской структурно-эрозионной депрессией эти положительные морфоструктуры разделены на две расходящиеся из юго-западного угла района ветви: северную (Улахан-Сис-Магылхайскую) и восточную (Куларо-Кюндюлюнгскую). По периферии Куларского поднятия выделяются фрагменты переходных зон: на северо-востоке – к Яно-Индибирскому прогибу (Тенкиченская наложенная зона), на северо-западе – к Омолуйской впадине (Урасалах-Кюэгюлюрская зона). В юго-восточной части района Куларское поднятие граничит с расчлененным низкогорьем Полоусного кряжа.

Улахан-Сисская линейно-сводовая зона занимает западную часть территории, где соответствует низкогорному кряжу Улахан-Сис (состоящему из хребтов Ынныр-Яна на севере и Мунду – на юге) и в тектоническом плане – одноименной антиклинали с ограничивающими ее надвиговыми зонами. Ширина зоны от 25–30 км, общая длина около 100 км. Имеет асимметричную форму, обусловленную большей скоростью воздымания восточного крыла и выраженную перекосом свода в восточном направлении с доминированием западного наклона вершинной поверхности.

По простирианию зоны (с севера на юг) выделяется четыре структурно-денудационных антиклинальных блока третьего порядка: Бургуатский, Кендейбинский, Мунду и Талахтахский.

*Бургуатский блок* охватывает низкое плоскогорье северной части хребта Ынныр-Яна. Этому блоку соответствует слабый гравитационный минимум. Вершинная поверхность уровня 300 м, субгоризонтальная, в южной части – наклонная (до 15°) на север, слабо расчлененная. Поверхности водоразделов здесь широкие и ровные. Наиболее приподнятая часть – ось хребта – соответствует оси Улахан-Сисской антиклинали и бронируется пластами песчаников тарбаганнахской свиты. По обе стороны от осевого поднятия выделяются две продольные линейные структурно-денудационные депрессии шириной от 2 до 6 км каждая, соответствующие выходам менее устойчивых алевропелитовых отложений туогучанской свиты. На крыльях антиклинали, сложенных нижнетриасовыми песчаниками, вновь прослеживаются линейные продольные поднятия. Для Бургуатского блока характерны денудационные и аккумулятивные склоны делювиально-солифлюкционного, менее коллювиально-десерпционного транзита и накопления. Речные долины имеют нормальную или повышенную мощность аллювия, трапецевидный поперечный профиль с серией разновысотных и разновозрастных террас, в большинстве своем перекрытых делювиально-солифлюкционными отложениями с образованием террасоувалов. Асимметрия долин типичная для всей Улахан-Сисской зоны, с большей крутизной склонов северной экспозиции. Бурением вскрыты позднемиоценовые–эоплейстоценовые погребенные долины с сокращенной (вследствие неоднократного перемыва) мощностью аллювия.

*Кендейбинский блок* занимает низкоегорье южной части хребта Ынныр-Яна. По своему строению аналогичен Бургуатскому, но выше приподнят и сильнее расчленен. Водораздельные площадки менее широкие. Уровень горизонтально залегающей и разорванной глубокими (до 150 м) седловинами вершинной поверхности – 500 м. Преобладают денудационные и аккумулятивные коллювиально-десерпционные склоны. Доплиоценовые отложения смыты, плиоценовые фрагментарно сохранились на периферии блока.

*Блок Мунду* охватывает одноименный хребет и его отроги. Здесь песчаники тарбаганнахской свиты слагают свод антиклинали только в северной части, поэтому ось поднятия смещена на восток и проходит по гребню хребта Мунду, бронированному нижнетриасовыми песчаниками. Соответственно исчезают свойственные Бургуатскому и Кендейбинскому блокам боковые продольные депрессии, и проявляется дисимметрия. Западное длинное крыло блока характеризуется развитием широких выположенных поперечных водоразделов с делювиально-солифлюкционными склонами; вершинная поверхность среднего уровня 300 м полого падает на запад. Сглаженность рельефа здесь predeterminedena пологими залеганиями пород туогучанской свиты. Осевая часть блока взброшена и максимально расчленена. Большая часть водораздельных альтипланационных площадок расположена близ уровня 400 м. Вершинная поверхность уровня 450–500 м сохранилась фрагментарно. Наиболее приподнят участок в истоках рр. Юртай, Поздний, выделяющийся в виде купольной структуры диаметром 6 км с высотой центра 500–530 м. Этому куполу соответствует локальный нечеткий гравитационный минимум, который интерпретируется как нескрытый выступ кровли гранитоидного массива с глубиной залегания около 1 км [149]. Восточное короткое крыло снижается ступенчато, средний уровень вершинной поверхности 300 м. Водоразделы плоские широкие, долины узкие трапецевидные, глубоко врезаемые. В продольных долинах более крутые склоны обращены к оси блока. Неогеновые отложения погребенных врезов установлены в долинах западного крыла блока, места – на высоких террасоувалах его восточного крыла.

*Талахтахский блок*, расположенный в юго-западном углу района, находится на южном замыкании Улахан-Сисской антиклинали. Его рельеф подобен умеренно расчлененному рельефу западного крыла блока Мунду. Наклонная вершинная поверхность среднего уровня 350 м ступенчато снижается с востока на запад, что объясняется положением блока между наиболее высокостоящим Центрально-Куларским блоком и грабен-долиной р. Улахан-Кюэжюлюр.

*Центрально-Куларский купольно-сводовой блок*. В пределы района входит только северная часть Центрально-Куларского блока, занимающего хребет Кулар и его отроги. Ядро блока соответствует Центрально-Куларской антиклинали. Имеет почти изометричную форму шириной до 30–40 км с фоновыми абсолютными высотами 400–700 м, осложнен куполовидными поднятиями с абсолютными отметками до 1000–1200 м, соответствующими Кэрэхскому, Кючусскому и Тирехтяхскому гранитным массивам, находящимся в различных стадиях литоморфного расчленения.

Фоновый нижний ярус рельефа блока представляет умеренно расчлененное (относительные превышения – 100–300 м) низкоегорье, сформированное на триасовом складчатом основании в пределах внешней зоны контактово-измененных пород. Склоны пологие и средней крутизны, денудационные и аккумулятивные делювиально-солифлюкционные, коллювиально-десерпционные, реже эрозионно-денудационные и эрозионные. Речная сеть перистая, долины

широкие, асимметричные, с крутыми правыми склонами, смешанными террасами одного или двух уровней и аллювием перстративного типа. Аппроксимирующая кривая водораздельных поверхностей нижнего яруса имеет вид пологого свода со сбросами вдоль ограничений блока. Границы нижнего яруса с купольными структурами четкие, подчеркиваются перегибом склонов и резким расширением речных долин.

Куполовидные поднятия имеют среднегорный расчлененный рельеф (относительные превышения – 400–600 м) с крутыми и средней крутизны прямыми или слабо вогнутыми структурно-денудационными, денудационными и эрозионно-денудационными склонами. На склонах обычны коллювиально-десерпционные осыпи, на водоразделах – курумные поля, на линиях водоразделов – лестницы нагорных террас и протяженные поверхности альтипланадии с денудационными останцами (кигиляхи). Речная сеть центробежная, долины симметричные и асимметричные узкие, без террас, с пойменным аллювием инстративного типа.

Магылхайский купольно-сводовой блок соответствует одноименной антиклинали и невоскрытому Муосскому гранитному выступу. Асимметрия антиклинали сохраняется и в рельефе блока – его северо-западный денудационный склон положе юго-восточного эрозионно-денудационного. Водораздел уровня 400–450 м бронированы пластами песчаников в своде антиклинали. Аппроксимирующая кривая вершинной поверхности симметрично наклонена к юго-западу и северо-востоку от центра блока, – соответственно погружению шарнира антиклинали в этих направлениях, на северо-востоке осложненному ступенчатыми сбросами.

Рельеф блока низкогорный, структурно-денудационный, значительно расчлененный, особенно во влиянии antecedentного вреза р. Яна, где относительные превышения достигают 300 м. Поверхности водоразделов относительно узкие, неровные – с глубокими седловинами и денудационными останцами, сильно переработанные альтипланадией. Верхние части склонов усеяны уступами и площадками нагорных террас.

Речные долины узкие трапециевидные, находятся в перстративной фазе развития. Их асимметрия имеет центробежный рисунок, подчеркивающий наклон крыльев поднятия и его вершинной поверхности в продольном сечении.

Кюндюлюнгский линейно-сводовой блок, занимающий низкогорный хребет Кюндюлюнг и его отроги, расположен на юго-востоке территории. Приурочен к одноименной антиклинали. Северная граница косо срезает структуры Эмяхсин-Нинкаумойской синклинальной зоны. Ширина блока до 25 км, длина – около 50 км. Абсолютные высоты – от 200 до 700 м.

Наиболее приподнятая осевая часть блока имеет четко выраженное асимметричное строение с крутыми преимущественно эрозионно-денудационными северо-западными склонами и пологими структурно-денудационными юго-восточными. На северо-западном крыле выделяется ряд ступеней и реликты поверхности уровня 400 м, бронированной залегающими субгоризонтально в мульдах Эмяхсин-Нинкаумойской синклинальной зоны песчаниками сыстардахской свиты. Юго-восточное крыло блока представляет собой падающую на юго-восток поверхность, срезанную Нижнеянской зоной разломов. Для него характерно развитие куэстообразных форм рельефа, предопределенных преимущественно юго-восточным падением коренных пород и надвигов.

Речная сеть перистого типа с перстративным аллювием; долины трапециевидные асимметричные, с более крутыми правыми бортами.

Черчинско-Босхонгская структурно-эрозионная депрессия имеет вид «структурного клина», разделяющего Куларское поднятие на две ветви и относится к группе морфоструктур переходного типа [123] с характерными для них чертами: инертностью или умеренностью поднятий на неотектоническом этапе (амплитуда не более 100 м), выровненным характером рельефа, однонаправленностью крупных разломов, разрабатываемых речной сетью. Соподчиняется с Черчинской синклиналью и сбросами северо-восточного простирания, косо секущими Эмяхсин-Нинкаумойскую синклинальную зону.

Выровненное днище депрессии представлено комплексом субгоризонтальных поверхностей нескольких уровней. Цокольные поверхности уровня 170–200 м, предположительно олигоцен-миоценовые эрозионные, полностью переработаны криогенно-нивальными процессами в педименты. Водораздельная поверхность этого уровня в северо-восточной части депрессии является денудационной, так как признаки ее флювиального генезиса отсутствуют. Реликты эрозионно-аккумулятивных позднемиоценовых поверхностей уровня 130–150 м и плиоценовых уровня 90–110 м в большинстве случаев уничтожены эрозией, денудированы и частично перекрыты чехлом среднелипстоценового аллювия и верхнелипстоценовых–голоценовых склоновых отложений. Северо-восточные и восточные склоны поперечных простиранию депрессии эрозионных долин круче западных, что видимо, вызвано «скатыванием» русел на северо-восток – согласно наклону днища этой морфоструктуры.

Урасалах-Кюэгюлюрская переходная зона [123], соответствующая Кюэгюлюрской синклинали зоне, отделяет Улахан-Сисское линейное поднятие от Омолойской впадины. На рассматриваемой территории представлена восточной окраиной Сергейского моноклинали блока и Куччугуй-Кюэгюлюрской грабен-долиной.

*Сергейский блок* – это слабо расчлененная цокольная полигенетическая равнина, снижающаяся на северо-запад, с широко развитыми денудационными и аккумулятивно-денудационными поверхностями уровней 130–150 и 200–230 м, возможно являющимися переработанными реликтами поверхности выравнивания, соответственно, позднемиоценового и олигоцен–миоценового времени. Амплитуда поднятия этого блока за неотектонический этап составляет примерно 100 м.

*Куччугуй-Кюэгюлюрская грабен-долина* вытянута в субмеридиональном направлении на 15 км вдоль границы Сергейского блока с Улахан-Сисской зоной. Ширина ее – от первых сотен метров близ устья р. Батор-Юрях до 5 км близ устья р. Бургуат.

Днище грабен-долины неровное, с уступами и мелкими врезами, полого наклонено к северу и оси долины и разбито поперечными сбросами и сбросо-сдвигами на отдельные мелкие блоки. Блоки имеют трапециевидную форму и ступенчато погружаются к северу. Абсолютные отметки днища – от 0–10 м в северной части до 70 м в районе устья р. Батор-Юрях, где грабен-долина выклинивается. Амплитуды смещения по сбросам на неотектоническом этапе – от первых метров до 30 м.

Оligocen–плиоценовые отложения погребены под толщей неоплейстоценовых полигенных льдистых супесей мощностью до 30–45 м, слагающих аккумулятивную поверхность 80–110 м уровня, расчлененную поздненеоплейстоцен–современными врезами ручьев. На плечах грабен-долины третичные отложения, суммарная мощность которых достигает 50–60 м, полностью уничтожены.

Тенкиченская переходная зона наложена на северо-восточный край Куларского поднятия, поперек простирания складчатых структур. Положение зоны между разнонаправленными по знаку морфоструктур обусловили контрастность слагающих ее блоков. От прочих структур Куларского поднятия зона отличается несовпадением планов современной и погребенной гидросети и меньшим размахом рельефа. От Яно-Индибирского прогиба – наличием обнажений складчатого и третичного цоколя в руслах современных водотоков и повышенной плотностью эрозионной сети.

Рельеф Тенкиченской зоны имеет мозаичное строение и представлен предгорной неравномерно расчлененной озерно-аллювиальной цокольной равниной с абсолютными отметками до 80–160 м, с отдельными останцовыми возвышенностями (Суорский блок), либо цокольно-аккумулятивной равниной (Чайдахский блок) или аллювиальными равнинами (Нюэлляхский и Татайский блоки).

*Суорский моноклинали блок* на территории листов представлен частью своего южного фланга, расчлененного врезом р. Яна, чем объясняется относительно высокая степень его расчленения. Характерен слабый наклон блока на север, с максимальной отметкой 190 м. Превышение его над остальной частью Тенкиченской зоны обусловлено литоморфным обособлением существенно песчанниковых нижне- и среднетриасовых толщ и влиянием поднятия смежных Магылхайского и Бургуатского блоков.

*Чайдахский моноклинали блок* отличается пологоувалистым рельефом. Средний уровень вершинной поверхности – 100 м – соответствует максимальному значению неотектонического поднятия блока и полого снижается на северо-восток, в соответствии с наклоном смежной Черчинско-Босхонгской депрессии. Днища широких асимметричных слабо врезанных долин выполнены аллювием нормальной и повышенной мощности. В основании террасовалов установлен неогеновый аллювий аналогичной мощности, что указывает на инертность блока и его стабильное развитие. В северной части блока установлены реликты олигоценовой аллювиальной поверхности уровня 60–70 м, что указывает на относительное опускание блока на 140 м относительно смежных положительных морфоструктур.

*Нюэлляхский горизонтально-пластовый блок* является слабо приподнятой (амплитуда до 40 м) позднемиоцен–плиоценовой аллювиальной равниной на складчатом цоколе, перекрытой чехлом верхне-неоплейстоценовых и голоценовых аллювиально-озерных, аллювиальных и озерно-болотных отложений.

*Татайский эрозионный блок*, расположенный в юго-восточном углу района, представляет собой совмещение ступенчатых сбросов Тенкиченской системы с устьем antecedentной долины р. Яна. Рельеф блока представлен голоценовой аллювиальной равниной (абсолютные отметки – 9–14 м) с останцами поздненеоплейстоценовой озерно-аллювиальной равнины. Мощность аллювия увеличивается вниз по течению реки в соответствии с предполагаемым погру-

жением складчатого основания и увеличением мощности его третичного чехла, также сложенного транзитным аллювием.

Куйгинский депрессионный блок, фрагмент которого расположен в юго-восточном углу района, отделяет Кюндюлюнжский блок от морфоструктур Полоусного кряжа и имеет линейную форму при ширине 15–20 км. Структурно предопределен зоной влияния Нижнеянской зоны разломов. Рельеф блока низкогорно-увалистый. Субгоризонтальная вершинная поверхность уровня 240 м, осложненная денудационными останцами (высота до 280 м) бронирующих юрских песчаников, умеренно расчленена широкими эрозионными врезами р. Куйга и ее притоков.

В неотектоническом отношении Куйгинский депрессионный блок инертен; слабое его воздымание связано с изостатическими поднятиями разделенных им обширных Куларского и Абырабытского гравитационных минимумов.

Антецедентная долина р. Яна – это надпорядковая, сквозная геоморфологическая структура, но именно в пределах Куларского поднятия она является антецедентной. Пересекает Куларский свод, приспособляясь к границам морфоструктурных блоков второго порядка, с образованием крупных вынужденных меандров. Комплекс террас включает фрагменты четырех (средний неоплейстоцен–голоцен) аккумулятивных поверхностей с максимальным превышением 100 м, два эрозионно-аккумулятивных (плиоценовый 80–120 м и миоценовый 120–150 м) и переработанные реликты возможно флювиальных олигоцен–миоценовых поверхностей уровня 160–200 м. Общая ширина комплекса янских террас в пределах депрессионных структур достигает 10 км, но при пересечении положительных морфоструктур сужается до 2–4 км.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ РЕЛЬЕФА

На территории выделяется три генетические категории рельефа: выработанная, аккумулятивная и неразделенная техногенная. Подразделение первых двух категорий на генетические группы и типы условно: большинство выделяющихся в масштабе схемы поверхностей является совокупностью элементарных граней рельефа с различным генезисом, в том числе сложным.

**Выработанный рельеф.** Выделяются две генетические группы выработанного рельефа: структурно-денудационный и денудационный (аструктурный). Сложностроенные поверхности, состоящие из немасштабных структурно предопределенных граней разного генезиса, выделены как денудационные.

Структурно-денудационный рельеф развит весьма широко. Большинство его элементов являются немасштабными (размеры площадок до 500x800 м, уступов до 2000x40 м). Это столовые поверхности и останцы, бронированные субгоризонтальными пластами песчаников; поверхности – куэсты, образовавшиеся в результате препарировки моноклиналей (крыльев складок); крутые склоны и уступы, препарирующие плоскости разломов и предопределенные разломами; структурно – литологические террасы и уступы. Подобные формы распространены повсеместно в пределах горных гряд и наиболее характерны для участков средней степени расчленения. Их поверхности покрыты маломощным чехлом элювиальных глыбово-щебеночных отложений и ограничены склонами различной крутизны, часто с нивальными нишами, иногда с переходами в поверхности альтипланации.

В масштабе схемы выделены лишь структурно-денудационные склоны, развитые на гранитных массивах и образовавшиеся за счет препарировки контактов куполовидных интрузивов в верхнем ярусе рельефа Центрально-Куларского блока. Эти склоны различной крутизны, преимущественно выпуклые, покрыты щебнево-глыбовыми развалами преимущественно элювиальных, коллювиальных и десерпционных голоценовых отложений с редкими выступами коренных пород. Начало развития этих склонов приходится на эоцен (судя по появлению галек гранитоидов в тенкиченской свите), интенсификация – на олигоцен, поздний миоцен–плиоцен, настоящее оформление – на поздний неоплейстоцен–голоцен.

Денудационный рельеф. Выделяется четыре типа денудационного рельефа: неразделенные полигенные поверхности выравнивания и альтипланации, денудационные, эрозионно-денудационные и эрозионные склоны. Пятый – термокарстовый – тип представлен немасштабными впадинами и уступами.

*Неразделенные полигенные поверхности выравнивания и альтипланации*, созданные комплексной денудацией и морозно-нивальными процессами включают реликты доплиоценовых поверхностей выравнивания, срезающие складчатое основание и представленные плоскими широкими водоразделами на абсолютных отметках 300, 350 и 400 м и реликты отпрепарированных флювиально-эрозионных поверхностей – цоколей речных террас уровней 130–150 м



(миоценовый), 180–200 м (олигоцен–миоценовый) и 250 м (эоцен–олигоценый). Все реликты сильно, часто полностью, переработаны морозно-нивальными процессами по сути, являются поверхностями альтипланаии, но на некоторых из них сохранился щебень осветленных пород кор выветривания или единичные гальки. Характерна их выдержанность на определенном гипсометрическом уровне на больших пространствах. Ширина поверхностей колеблется от 0,5 до 1–1,5 км, длина – от 0,5 до 5 км.

К неразделенным полигенным поверхностям относятся также криопедименты и криопедилены (поверхности альтипланаии). Первые широко распространены в горных грядах (на высотах от 200 до 1000 м), на склонах водоразделов, преимущественно обращенных к северу, где они соответственно сочетаются с криопеди username и склонами делювиально-солифлюкционного транзита. Образуют лестницы из 3–7 нагорных террас. Высота террас до 10 м, длина от первых десятков до сотен метров, ширина – до первых сотен метров. Поверхности террас полого наклонены от уступа к внешнему краю и покрыты маломощным чехлом рыхлых отложений. На нижнем уровне (200–250 м) поверхности нагорных террас часто консервируются перекрывающими их склоновыми отложениями.

Криопедилены – субгоризонтальные поверхности водоразделов и отдельных вершин, распространенные на абсолютных отметках от 300 до 1200 м. Покрыты маломощным (до 1–2 м) элювием. Образуются при слиянии нагорных террас в стадии вершинного выравнивания. На поверхности криопедиленов сохраняются отдельные низкие отмершие уступы нагорных террас, изредка – широкие тумпы с высотой уступов 1–3 м. Ширина данных поверхностей обычно не превышает 500–800 м, длина достигает иногда 2–3 км.

*Денудационные склоны* распространены преимущественно в верхнем поясе горных гряд. Здесь преобладают выпуклые и ступенчатые коллювиально-десерпционные склоны обвальнo-осыпного сноса и накопления средней крутизны (18–35°), с отдельными денудационными останцами, покрытые глыбово-щебневыми осыпями. Баланс рыхлого материала отрицательный (при преобладании сноса) до равновесного (при преобладании транзита обломочного материала).

*Эрозионные склоны* развиты на склонах речных долин. Включает эрозионно-абразионные уступы и наиболее крутые (с уклоном до 50°) прямые и выпуклые обвальнo-осыпные склоны высотой от 1–3 до 10–50 м, реже до 100–200 м, с выходами дочетвертичных пород и глыбовыми осыпями. Баланс рыхлого материала на данных поверхностях преимущественно отрицательный, поэтому принимается голоценовый их возраст. Однако по времени заложения они значительно разнятся: некоторые из них, расчленяющие миоценовую аккумулятивную поверхность, развиваются, по меньшей мере, с конца миоцена.

*Эрозионно-денудационные склоны* развиты наиболее широко и распространены от выположенных склонов речных долин до водораздельных участков с густой сетью умеренно врезанных истоков рек и ручьев. Включают как сглаженные денудацией эрозионные уступы, так и элювиально-делювиальные склоны с участками солифлюкционного сноса и транзита и полосами десерпционных осыпей. Преобладают склоны крутизной 8–20° различной формы. Баланс рыхлого материала отрицательный (при преобладании сноса) до равновесного (при преобладании транзита обломочного материала).

В целом форма склонов любого типа рельефа зависит от степени эрозионного расчленения: чем она больше, тем шире развиты крутые прямые и выпуклые склоны и интенсивнее происходит вынос склонового обломочного материала. Кроме того, на нее влияют тенденции бокового смещения долин водотоков и экспозиция склонов: при прочих равных условиях склоны, открытые на юг и восток, глубже протаивают и больше денудированы, становясь все более пологими и длинными.

*Термокарстовый тип рельефа* развит на покровах льдистых супесей независимо от их генезиса. Связан с вытаиванием жил и линз син- и эпигенетических льдов. Размеры впадин обычно не превышают 0,5–1 км в диаметре при глубине от 0,5 до 5 м. При слиянии двух–трех соседних впадин образуются котловины до 1,5–3 км. Часть впадин заполнена водой (термокарстовые озера), в других озера заросли или были спущены в реки. Форма впадин округлая, при слиянии впадин образуются более сложные, причудливые контуры. Высота уступов крупных впадин достигает 10–30 м.

К этому типу принадлежат и байджерахи (высотой до 1–2 м), часто обильно усеивающие перегибы склонов и поверхности низких террас и террасоувалов, обращенные на юг. В ореолах развития байджерахов отмечаются также оползни, морозобойные трещины, узкие глубокие промоины, дающие начало мелким слабо выраженным ручьям.

Термоабразионные уступы образуются за счет теплового воздействия прогреваемых озер и стариц на их берега, что приводит к расширению стариц до изометричных форм. Высота термоабразионных уступов – от 0,5 до 2 м.

**Аккумулятивный рельеф.** Наиболее распространены поверхности склонового накопления, окружающие водоразделы, наложенные на речные террасы и поверхности выравнивания. Кроме того, выделяется комплекс поверхностей, созданных реками (внутридолинная аккумуляция), совместной деятельностью озер и болот. Условно выделены полигенные поверхности, созданные при участии криогенного выветривания и эоловой деятельности. Меньшее распространение имеют аккумулятивные поверхности, созданные совместной деятельностью рек и озер.

Рельеф, созданный внутридолинной аккумуляцией представлен поймой и террасами рек. В целом для речных долин характерен ящикообразный поперечный профиль, в верховьях сменяющийся на V-образный. Большинство долин асимметрично. Продольные профили прямые, ближе к верховьям – слабо вогнутые, с резким увеличением крутизны в истоках. Гипсометрические уровни цоколей разновозрастных речных террас постепенно сливаются по направлению к верховьям, свидетельствует о том, что на новейшем этапе рельефообразование происходило, в основном, за счет снижения местного базиса эрозии – р. Яна на фоне общего воздымания Куларского свода и регрессии моря Лаптевых. Для миоценовых и плиоценовых террас намечается слабая тектоническая деформация их уровней.

Заложение большинства долин происходило по разрывным нарушениям, что подтверждается очертаниями (прямолинейными и угловатыми) речной сети. Для притоков р. Яна, долины которых в целом прямолинейны, характерны меандры двух порядков: крупные – вынужденные и адаптированные, охватывающие днища долин на всю их ширину; мелкие – свободные (разветвленные и неразветвленные), развивающиеся в пределах пойм. Меандрирование, особенно свободное, убывает от устьев к верховьям рек и ручьев.

*Русло, пойменные и первая надпойменная террасы* объединены ввиду их малой ширины. Следятся вдоль всех крупных (4-го и более высоких порядков) водотоков района, в более мелких ручьях террасы морфологически не выражены. К руслу относятся косы, отмели, пляжи, песчано-илистые и песчано-галечные острова, прирусловые валы, затапливаемые при незначительных подъемах воды. Ширина русловых образований обычно не превышает 50 м, изредка достигая 100–150 м. Низкая пойма отделяется от русла эрозионно-абразионными уступами высотой 0,5–1,5 м. Ширина поймы на наиболее разработанных участках долины р. Яна достигает 2 км, при средней ширине около 0,5 км. Высокая пойма отделяется от русла и низкой поймы уступами высотой 1,5–3 м. Ширина ее во врезанных меандрах уменьшается до нуля, а на участках развития крупных вынужденных меандр р. Яна достигает 2 км. Поверхность пойм осложнена эрозионными рытвинами врезами отшнурованных протоков, старичными озерами, участками болот с мелководными озерными котловинами и полигональными грунтами. Первая надпойменная терраса р. Яна при ширине до 3 км превышает урез воды на 8 м. На ней обычны слабо выраженные озерные и озерно-болотные понижения с полигональными грунтами и грядово-мочажинным микрорельефом. Тыловой шов обычно сглажен шлейфами подножий склонов, иногда обширными по площади. Возраст отложений, слагающих первую террасу – конец позднего плейстоцена – ранний голоцен, следовательно, возраст поверхности террасы – голоценовый.

*Вторая и третья надпойменные террасы (позднеоплейстоценовые) объединенные.* Превышение поверхности второй террасы над урезом воды достигает 20 м. Протяженность фрагментов террасы до 2,5 км, ширина до 0,5 км.

Третья надпойменная терраса распространена вдоль всех рек с хорошо разработанными широкими долинами. В большинстве случаев терраса аккумулятивная, иногда имеет низкий (до 5 м) цоколь, сложенный коренными породами и маломощными галечниками (в долинах водотоков 3–4-го порядка). Относительные превышения поверхности террасы над урезом воды достигают 30–60 м, а в малых реках и ручьях обычно менее 20 м. Ширина террасы достигает 1,5 км, в большинстве же случаев составляет около 0,5 км. Поверхность террасы ровная, расчленена врезами мелких ручьев, осложнена термокарстовыми впадинами. Ее поверхность переработана в террасоувалы и перекрыта маломощным чехлом склоновых супесей, причем в долинах ручьев и малых рек этот чехол протягивается до днищ современных долин, поэтому поверхность данной террасы в этих долинах выделена условно.

*Четвертая надпойменная терраса (среднеоплейстоценовая аккумулятивная)* шириной от 0,5 до 2 км, в среднем около 1,5 км, с превышением над урезом воды – 60–110 м. Тыловой шов завалирован склоновыми отложениями. Поверхность расчленена современными врезами, переработана криогенными и термокарстовыми процессами – для нее характерны такие микро-

формы рельефа, как бугры пучения и мелкие байджеяхи, а также термокарстовые впадины, часто слившиеся. Возраст поверхности террасы – предположительно среднечетвертичный.

*Реликты олигоцен–неогеновых террас* отпрепарированы в долинах рр. Черча и Буор-Юрях. Высота миоценовой поверхности – 150 м, олигоценовой – около 70 м. Поверхности террас пологонаклонные, переработаны в терраувалы.

*Рельеф, созданный совместной деятельностью болот и озер* представлен голоценовыми днищами аласов, термокарстовых котловин двух генераций. Первая располагается на поверхностях высоких речных террас и позднеплейстоценовой озерно-аллювиальной равнины. Вторая соответствуют днищам старично-термоабразионных и термокарстовых осушенных озерных впадин, расположенных в пределах первой террасы, реже высокой поймы и на поверхностях склоновой аккумуляции. Описываемые поверхности ровные, горизонтальные, замкнутые, осложнены полигональным и грядово-мочажинным микрорельефом, высоким (до 0,8 м) кочкарником, часто залиты водой.

*Рельеф, созданный совместной деятельностью озер и рек* представлен расчлененной среднечетвертичной пластово-цокольной озерно-аллювиальной равниной уровня 120–130 м, часть которой входит в обрамление Куччугуй-Кюэжюлюрской грабен-долины, а также представлен слабо расчлененной озерно-аллювиальной равниной и внутридолинными террасоувалами позднеплейстоценового возраста (ойогосское–сартанское время), распространенными и лучше сохранившимися преимущественно в пределах Тенкиченской переходной зоны.

*Рельеф, созданный комплексом склоновых процессов* при ведущей роли делювиального и солифлюкционного представлен голоценовыми и позднеплейстоценовыми–голоценовыми шлейфами подножий склонов, распространенными преимущественно вдоль границы террасоувалов с днищами современных долин, а также покровами поверхностей террасоувалов и склонов с положительным балансом рыхлого материала. Распространены в интервале высот от 30 до 300 м, особенно в пределах инертных блоков с незначительным эрозионным расчленением. Поверхности шлейфов полого наклоненные (от 2–3 до 10°), выровненные, преимущественно вогнутые. Осложнены мелкими деллями, промоинами, рывтинами, оплывинами, солифлюкционными террасами и буграми пучения.

**Техногенный рельеф** ограниченно развит в пределах Бургуатского блока, а также в долинах рр. Михаил-Юрйге, Ранний, Дерга, Вилка, где после добычи россыпного золота остались относительно обширные карьеры, траншеи, отвалы, хвосты обогащения, насыпи и дамбы. К техногенному рельефу относятся и сооружения поселков Северный и Усть-Куйга.

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Позднеорогенный этап развития района завершился периодом относительной стабилизации, во время которой уже тогда существовавшие морфоструктуры I порядка подвергались выравниванию. В поздне меловое–палеогеновое время на месте Яно-Оймяконского нагорья и Яно-Индибирского прогиба существовала денудационная равнина. Куларская группа поднятий представляла собой слабовыраженное холмогорье, а на месте Омолыйской впадины был предгорный пьедестал Верхоянского хребта [123]. Спокойная тектоническая обстановка и гумидный теплоумеренный до субтропического климат способствовали развитию кор химического выветривания каолинит-гидроглистистого состава, ныне сохранившихся лишь в основании разрезов кайнозойских отложений в пределах отрицательных морфоструктур. В пониженных участках рельефа шло накопление угленосных толщ и формирование озерно-аллювиальных равнин. В начале эоцена на фоне умеренного тектонического воздымания продолжалось формирование поверхностей выравнивания с корами выветривания. Со среднеэоценовым–олигоценным временем связана, по-видимому, первая значительная тектоническая активизация, вызванная нарушением изостатического равновесия в процессе предшествующей денудации и, возможно, оживлением региональных и трансрегиональных разломов. Дифференцированные движения приводят к унаследованному общему воздыманию Куларского свода и обособлению в ее пределах свода-горстовых морфоструктур II-го порядка. Воздымание компенсируется заложением смежной Омолыйской впадины, а Яно-Оймяконская равнина превращается в низкогорье. Вдоль границы Куларского свода и Омолыйского прогиба закладывается крупная речная долина, соединявшая верховья р. Улахан-Кюэжюлюр с р. Куччугуй-Кюэжюлюр. Флювиально-эрозионная поверхность этой реки устанавливается в виде останцов уровня 250 м с единичными валунами гранитов на левом водоразделе верховьев р. Куччугуй-Кюэжюлюр. Верховья р. Омолый через р. Обрывистый соединялись с низовьями р. Улахан-Кюэжюлюр. В это же время денудацией начинают вскрываться гранитоидные массивы, размываются надынтризвив-

ные зоны, что, в сочетании с климатом, создает благоприятные условия для формирования россыпей.

Между ранним и поздним олигоценом происходит заключительная фаза палеогеновой активизации, во время которой осуществляется перестройка речной сети: притоки низовьев р. Омолой перехватывают р. Улахан-Кюэрюлюр и верховья р. Омолой; гидросеть на западном фланге Куларского свода приобретает очертания, близкие современным. Перехват, возможно, обусловлен понижением базиса эрозии в нижнем течении р. Омолой, связанным с обособлением Нижнеомолойского грабена. Одновременно получают морфологическое выражение Усть-Янский грабен и элементы Буор-Буркатского вала. Уже в олигоцене р. Яна прорезала Куларо-Кюндюлюнгскую ветвь свода, дальнейший ее путь не установлен, но едва ли отличался от современного. Рельеф Куларской группы поднятий был в это время низкогорным, но уже значительно расчлененным. Так, правые притоки р. Куччугуй-Кюэрюлюр существовали уже в позднем олигоцене, когда была сформирована россыпь нижнего течения р. Бургуат.

На рубеже эоцена и олигодена климатические условия ухудшаются, субтропическая флора сменяется теплоумеренной тургайской. На олигоцен приходится пессимум; похолодание усилило процессы физического выветривания и переход золота из коренных источников в россыпи.

В нижнем–среднем миоцене воздымание Куларского свода прекращается и его положение стабилизируется. Продолжающееся прогибание Нижнеомолойского и Усть-Янского грабенов и общее погружение Яно-Индибирской впадины приводит к обширной трансгрессии моря. В долине р. Куччугуй-Кюэрюлюр в пределах описываемой территории формируется озерно-аллювиальная аккумулятивная равнина, а в остальной части района происходит расширение речных долин и образование долинных педиментов, по-видимому, давших начало выровненным поверхностям уровня 170–220 м. Теплый климат к этому времени, с оптимумом в начале среднего миоцена, приводит к вторичному расцвету тургайской флоры. В отрицательных морфоструктурах происходит накопление бурых углей. В долине р. Куччугуй-Кюэрюлюр олигоценовая россыпь золота консервируется отложениями омолойской свиты. На водораздельных пространствах хребтов Кулар, Улахан-Сис и других поднятий происходит выравнивание рельефа, формируется железистая зона окисления и гидрослюдистая кора выветривания.

В позднем миоцене начинается вторая кайнозойская тектоническая активизация района, обусловившая расчленение поверхностей выравнивания, углубление ранее сложившейся гидросети, переувлажнение допозднемиоценовых отложений и их денудацию. Тектонические движения носили дифференцированный характер и выразились в воздымании Куларского свода, обособлении отдельных поднятий и формировании переходных морфоструктур на фоне продолжающегося нарушения Омолойского и Усть-Янского грабенов. В прогибах происходит накопление мощных дельтовых и лагунно-дельтовых отложений хапчанской свиты, переходящие через озерно-аллювиальные фации на крыльях впадин в аллювиальные слои урасалахской свиты в пределах поднятий. Р. Яна перехватывается примерно в районе устья р. Черча истоками мелкой реки и некоторое время течет по двум рукавам по прежнему руслу через Босхонгскую депрессию на северо-восток и по новому – от устья р. Таба, на северо-запад и затем на север. К началу плиоцена р. Яна протекает только по новой долине. Размыв кор выветривания, зон окисления и эрозия рудовмещающих толщ приводят к массовому поступлению кварцево-жильного материала и свободного золота в речные долины, чему способствует и усилившееся физическое выветривание, вызванное изменением климата (до умеренного). Глубина эрозионного расчленения за позднемиоценовое время составляет 50–80 м.

В плиоцене воздымание охватывает и переходные морфоструктуры – крылья Яно-Колымской впадины и Омолойского прогиба, что фиксируется широким распространением галечников сергеевской свиты. Поднятие обусловило регрессию моря, снижение базиса эрозии и врезание р. Яна еще на 50 м. Прогрессирующее похолодание усиливает процессы физического выветривания, денудацию коренных источников золота и образование россыпей.

В конце плиоцена климат приобретает черты континентального, в результате чего широко распространяются открытые лугово-степные ландшафты. В низкогорных частях района активно развиваются физическое выветривание и склоновые процессы, способствовавшие транспортировке золота в долины. В это время были сформированы промышленные россыпи рр. Михаил-Юряге, Ранний и других водотоков.

С неогеновой фазой активизации связано заложение разломов, ограничивающих Куччугуй-Кюэрюлюрскую грабен-долину, и обновление ее террасовых россыпей.

В конце плиоцена – начале четвертичного времени р. Яна перехватывается долиной первого левого притока р. Босхонг-Юряге на участке от устья р. Нинкауемой до устья р. Черча. Гид-

росеть приобретает очертания, близкие к современным. Глубина эрозионного вреза р. Яна за плиоцен–раннечетвертичное (олерское) время составляет 30–50 м.

Четвертичный период характеризуется, в целом, относительно спокойным тектоническим режимом, отвечающим обстановке слабого общего поднятия Куларского свода и окружающих его морфоструктур. Врез р. Яна за это время составил в среднем около 30 м, причем только на голоцен приходится треть этой величины.

За счет увеличения континентальности климата и похолодания, достигшего максимума в сартанское время, преобладающее развитие приобретают процессы физического выветривания, криогенеза и склоновой аккумуляции, приведение к формированию уступов нагорных террас, поверхностей альтипланаии и террасоувалов. На поверхностях высоких речных террас и в нижних частях денудационных склонов накапливаются толщи льдистых существенно супесчаных отложений, и происходит консервация ранее образованных россыпей. В голоцене отмечается относительное потепление, которое при продолжающейся регрессии моря и общем воздымании приводит к расчленению всех ранее сформированных поверхностей, появлению термокарстовых форм, современных поверхностей склоновой и внутридолинной (флювиальной) аккумуляции. При размыве металлоносных плиоценовых отложений полезные компоненты переносятся на более низкие уровни, что продолжается до настоящего времени.

---

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Важнейшим полезным ископаемым рассматриваемой территории является золото, причем большинство россыпных месторождений которого к настоящему времени уже отработано. На площади известны коренные золоторудные, золото-серебряные, золото-антимонитовые месторождения и проявления, проявления олова, сурьмы, пункты минерализации ряда цветных, редкоземельных и благородных металлов, а также россыпь киновари. Из горючих ископаемых отмечаются проявления бурых углей и торфа. Неметаллические ископаемые представлены месторождениями строительных материалов, пунктами минерализации фосфоритов и оптического кварца.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### БУРЫЙ УГОЛЬ

Известно два выходящих на дневную поверхность проявления бурого угля, приуроченных к отложениям оголорской свиты Куччугуй-Кюэгюльюрской грабен-долины.

*Проявление Кюэгюльюрское (I-1-8)*, расположенное на левобережье р. Куччугуй-Кюэгюльюр, представлено двумя сближенными пластами бурых углей общей мощностью 8 м. Уголь типичный гумусовый, низкой степени углефикации [99]. По данным лабораторных исследований [131] зольность углей составляет 21,8 %, влажность – 8,2 %, калорийность – 6905 кал/кг. Содержание серы на горючую массу достигает 0,8 %, водорода – 7 %, азота – 1,2 %, кислорода – 24,4 %, летучих компонентов – 63 %.

Площадь распространения потенциально угленосных отложений Кюэгюльюрского проявления, с залеганием угольных пластов большей частью на глубинах 20–40 м, составляет около 9 км<sup>2</sup>. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> – 40 млн т.

*Проявление Средне-Кюэгюльюрское (I-1-30)* расположено в 6 км южнее Кюэгюльюрского и сходно с ним по качеству угля. Угольный пласт мощностью 3,2 м распространен на площади около 3 км<sup>2</sup> при средней мощности перекрывающих отложений 20 м. Прогнозные ресурсы угля категории P<sub>2</sub> составляют 10,5 млн т.

### ТОРФ

Единственное проявление торфа (I-3-2) расположено в правом борту янской протоки Диринг-Аян. Представляет собой залежь мощностью 2,2 м, протяженностью 700 м, приуроченную к верхней части разреза первой надпойменной террасы высотой 4,5 м.

Торф бурого цвета, рыхлый или слабоспрессованный, состоит из слабоизмененных растительных остатков и обломков древесины с редкими маломощными (до 5 см) прослоями ила. Средняя влажность – 3,99–5,45 %, зольность – 62,4–74,59 %, содержание летучих компонентов – до 14 %, количество углерода – 50,76 %, водорода – 6,16 %, азота – 2,10 %. Сера в горючей массе отсутствует. Качество топлива среднее и ниже среднего с теплотворной способностью равной нормальной древесине (4709 калорий).

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа охватывает центральную часть Куларской золотоносной минерагенической зоны и этим определяется его металлогеническая специализация.

К настоящему времени здесь известны рудные и россыпные месторождения золота, золота и серебра, россыпное месторождение ртути, проявления золота, серебра, олова и сурьмы. Кроме того, отмечается ряд непромышленных россыпей и россыпепроявлений золота, олова, пункты минерализации меди, свинца, цинка, молибдена, вольфрама, олова, ртути, сурьмы, мышьяка, висмута, бериллия, редких земель, золота, геохимические ореолы и точечные аномалии этих же элементов, а также кобальта, никеля, шлиховые ореолы и потоки золота, куларита, касситерита, вольфрамит, шеелита и киновари. Подавляющее большинство их сосредоточено в Улахан-Сисском рудном районе, приуроченном к одноименной антиклинали, в пределах Бургуатского, Михайловского и Джуотукского рудно-россыпных узлов.

Территория листа охватывает также северо-восточное окончание Центрально-Куларского золото-оловянно-редкометалльного рудного района с прогнозируемым Хос-Юряхским рудным узлом и фрагмент Нижнеянского рудного района с Байдахским рудным узлом.

На северо-востоке площади прогнозируется юго-восточное продолжение Кюсентей-Кюрюэжянского рудного района, а в бассейне р. Большой по ряду признаков – Муосский рудно-россыпный узел.

## ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

### МЕДЬ

Пункты минерализации меди (IV-2-3; IV-3-4), расположенные на междуречье рр. Черча и Яна, представлены развалами кварцевых, карбонатно-кварцевых жил с вкрапленностью пирита, халькопирита, редко галенита и сфалерита.

Как сопутствующий компонент медь отмечается в пунктах минерализации свинца (I-1-61, 70; I-3-15; II-1-49; II-2-25; II-3-6; III-1-11, 66; IV-4-27), цинка (II-1-10; II-3-24; III-1-20, 50; IV-2-14), вольфрама (II-3-27), олова (I-2-32; III-1-59; IV-2-19), сурьмы (III-4-4, IV-4-16) и серебра (IV-1-26). Во всех случаях содержания меди не превышает 0,03 %.

В пределах Михайловского рудно-россыпного узла в метаморфизованных пиритизированных породах туогучанской свиты установлены обширные первичные геохимические ореолы меди с сопутствующими мышьяком (III-1-3) и никелем (III-1-22, 41). Там же в качестве сопутствующего компонента медь отмечена в первичном ореоле висмута (II-1-28). Содержания меди в ореолах 0,01–0,03 %.

### СВИНЕЦ

На рассматриваемой территории свинец является одним из самых распространенных элементов. В настоящее время известно 60 пунктов минерализации и один первичный геохимический ореол свинца, приуроченных, в основном, к периферийным частям рудно-россыпных узлов Улахан-Сисского рудного района: Бургуатского (I-1-50, 59, 61, 62, 64, 67, 68, 69, 70, 72, 73; I-2-5, 24; II-1-1, 6, 9, 14; II-2-3), Михайловского (II-1-36, 37, 38, 39, 42, 49, 53; III-1-11, 43, 45, 55) и Джуотукского (III-1-66; IV-1-2, 7, 8, 11). Ряд пунктов минерализации (II-1-15, 19, 23, 24, 29) располагаются в осевой части рудного района между Бургуатским и Михайловским узлами, или на его восточном фланге (II-2-21, 24, 26). Единичные пункты минерализации отмечаются в Центрально-Куларском (III-4-3, 6; IV-1-25; IV-2-6, 9, 13, 17; IV-3-6) и Нижнеянском (IV-4-1, 11, 13, 27) рудных районах, в пределах прогнозируемого Муосского рудно-россыпного узла (I-3-15; II-2-25; II-3-6, 16, 35), а также в границах прогнозируемого Кюрюэжя-Кюсентейского района (II-4-4; III-4-1).

Большинство пунктов минерализации представляет собой маломощные (до 0,5 м) непротяженные (до 100 м) кварцевые, карбонатно-кварцевые, реже хлорит-карбонатно-кварцевые жилы с рассеянной вкрапленностью галенита, пирита, реже, арсенопирита, сфалерита, халькопирита, в единичных случаях киновари (II-2-25) и пирротина (III-4-6).

Содержания свинца – 0,003–0,3 %. Кроме того, отмечаются цинк – до 0,1 %, медь – до 0,01 %, серебро – до 6,6–37,5 г/т, сурьма – до 0,007 %, висмут – до 0,001–0,02 %, мышьяк – до 0,01–1 %, олово – до 0,02–0,1 %, золото – до 0,1–3,3 г/т.

Как сопутствующий компонент свинец отмечается в пунктах минерализации меди (IV-2-3), цинка (II-1-7, 10, 34; III-1-20, 50), вольфрама (II-3-27; IV-1-14), олова (I-2-32; III-2-13, III-4-2; IV-1-18; IV-2-19), сурьмы (II-1-18; II-2-19; IV-4-8, 16, 24), висмута (IV-2-25), в многочисленных проявлениях и пунктах минерализации золота галенит-сфалеритового (I-1-6, 16, 20, 31, 49, 56, 57, 66; III-1-8, 16, 19, 25, 27, 37, 54; III-2-16; IV-2-20), реже арсенопиритового (III-1-9, 10, 17, 26,

29, 40; IV-2-2, 4; IV-3-1) минеральных типов золото-кварцевой [35] и золото-антимонитовой (II-2-7, 17) формаций, а также в пунктах минерализации серебра (I-1-9, 36, 42; II-1-44; III-1-46; III-4-7; IV-1-26; IV-2-8).

Первичный геохимический ореол свинца (II-1-11) с содержаниями 0,007 % зафиксирован в породах верхнесуор-уйалахской подсвиты в истоках р. Куччугуй-Кюэюлор. Как сопутствующий компонент с содержаниями до 0,005–0,01 % отмечен в первичных ореолах цинка (III-1-56; III-2-3), золота (II-1-5; III-1-52) и серебра (I-1-35; I-3-11).

## ЦИНК

Пункты минерализации цинка, как и свинца, распространены на флангах рудно-россыпных узлов Улахан-Сисского рудного района: Бургуатского (I-1-1, 29; I-2-4, 6; II-1-2, 7, 10) и Михайловского (II-1-34; III-1-20, 50). Единичные пункты минерализации отмечены в пределах Центрально-Куларского рудного района в истоках р. Босхонг-Юряге (III-4-8) и на водоразделе рр. Балаганнах и Артык (IV-2-14). Еще один пункт (II-3-24) установлен на правом берегу низовьев р. Босхонг-Юряге вблизи юго-восточного фланга Муосского узла.

Пункты минерализации представляют собой маломощные непротяженные кварцевые жилы с рассеянной вкрапленностью пирита, сфалерита, реже арсенопирита, галенита, халькопирита, малахита, пирротина (I-1-29; IV-2-14). Содержания цинка – до 0,1 %. Отмечаются также свинец – до 0,003–0,1 %, медь – до 0,02 %, серебро – до 20 г/т, мышьяк – до 0,27 %, золото – до 0,2–0,4 г/т, церий – до 0,02 % (III-1-50).

Как сопутствующий компонент цинк отмечается в проявлениях и пунктах минерализации меди (IV-2-3), свинца (I-1-50, 59, 61, 67, 68, 70, 72, 73; II-1-1, 19, 53; II-2-21, 24, 25; II-4-4; III-1-43; IV-1-7, 25; IV-4-1, 13), вольфрама (IV-1-14), олова (III-2-13; III-4-2; IV-1-24), сурьмы (II-1-18), висмута (IV-2-25), золота галенит-сфалеритового минерального типа золото-кварцевой формации (I-1-6, 20, 31, 49, 56, 57, 66; III-1-8, 16, 19, 37, 54; III-2-16; IV-2-20), серебра (I-1-36; II-1-44; IV-1-10). Содержания цинка в них до 0,1 %.

Первичные геохимические ореолы цинка и свинца установлены в нижнетриасовых (III-1-56) и среднетриасовых (III-2-3) отложениях на юго-восточном фланге Улахан-Сисского рудного района в бассейне р. Туогучан. Содержание цинка и свинца в них до 0,1 %. Как сопутствующий элемент с содержаниями до 0,05–0,1 % присутствует в первичных геохимических ореолах олова (III-1-51) и висмута (II-1-26).

## НИКЕЛЬ

Первичный геохимический ореол никеля с сопутствующим мышьяком (III-1-21) закартирован в центральной части Михайловского рудно-россыпного узла в долине р. Ранний в интенсивно пиритизированных ниже-среднетуогучанских отложениях. Содержание никеля до 0,02 %, мышьяка – 0,007 %. Отмечается также золото – до 0,2 г/т.

Как сопутствующий компонент никель отмечается в первичном геохимическом ореоле золота (I-2-9) с содержаниями до 0,02 %.

## КОБАЛЬТ

Точечные геохимические аномалии кобальта зафиксированы в долине р. Ранний на площади ореола никеля (III-1-21) в интенсивно пиритизированных породах нижнетуогучанской подсвиты. Содержания кобальта – 0,01–0,02 %. Установлены также никель – 0,01 % и золото – 0,55–0,645 г/т.

Как сопутствующий компонент кобальт отмечается в первичном геохимическом ореоле золота (I-2-9) с содержаниями до 0,02 %.

## МОЛИБДЕН

Пункты минерализации молибдена известны в пределах Центрально-Куларского рудного района в экзоконтактах Кэрэхского (IV-1-27) и Хос-Юряхского (IV-2-5) гранитных массивов. Здесь в андалузитовых роговиках залегают кварцевые, кварц-полевошпатовые жилы с вкрапленностью (0,5x0,1 мм) молибденита, иногда касситерита (IV-1-27). Содержание молибдена до 0,01 %.



Как сопутствующий компонент молибден отмечен в пункте минерализации олова (IV-2-22) в зоне эндоконтакта Тирехтяхского массива.

## ВОЛЬФРАМ

Пункты минерализации вольфрама полиметаллической формации располагаются на левобережье верховьев р. Черча на стыке Улахан-Сисского и Центрально-Куларского рудных районов (IV-1-14) и в истоках р. Пятый на юго-восточном фланге Муосского узла (II-3-27). Представлены кварцевыми жилами с рассеянной вкрапленностью арсенопирита, пирита, шеелита, галенита, сфалерита и халькопирита. Содержания вольфрама не превышают 0,001 %. Отмечаются также мышьяк – 0,01–0,1 %, свинец и цинк – до 0,1 %, серебро – до 30 г/т.

Более высоких концентраций вольфрама, как сопутствующий компонент, достигает в проявлении Нагорное (IV-2-26) и пунктах минерализации олова (IV-2-10, 23) формации редкометалльных гранитов. Здесь его содержания достигают 1 %. Как сопутствующий компонент вольфрама отмечается и в пунктах минерализации золота (I-2-34, 35; IV-1-3) арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации.

На восточном контакте Тирехтяхского массива в роговиках и измененных гранитах отмечен ряд точечных аномалий вольфрама с содержаниями 0,05–0,2 %. В качестве сопутствующего компонента с содержаниями до 0,001 % присутствует в первичных геохимических ореолах олова (II-3-1; III-1-51), в потоках рассеяния, приуроченных к современной долине р. Хос-Юрях, олова (III-2-24) и золота (III-2-12). По сути, здесь отмечается непрерывный поток рассеяния вольфрама длиной около 10 км. В бассейне этого же ручья закартирован обширный знаковый шлиховой ореол шеелита и вольфрамита (III-2-9). Знаковый шлиховой поток шеелита (II-2-23) протяженностью около 1,5 км зафиксирован в аллювии низовьев р. Пятый, дренирующего юго-западный фланг Муосского узла. Кроме того, в шлиховых ореолах касситерита отмечаются знаковые содержания шеелита (III-1-12), шеелита и вольфрамита (III-3-9).

## ОЛОВО

Наибольшим распространением олово пользуется в пределах Центрально-Куларского рудного района. Признаки оловянного оруденения отмечаются также в пределах прогнозируемого Муосского рудного узла и Улахан-Сисского рудного района.

**Центрально-Куларский рудный район** представлен своим северо-восточным флангом, минерагеническая специализация которого подчеркивается наличием здесь обширного вторичного геохимического ореола (III-3-4), потоков рассеяния (III-2-17, 24) олова, шлиховых ореолов (III-3-9; IV-1-20; IV-2-7, 18) и потоков (III-3-11; III-4-11; IV-1-21) касситерита иногда в ассоциации с шеелитом, вольфрамитом, золотом и куларитом. Кроме того, отмечается обширный ореол золота и касситерита (III-2-10). Этими поисковыми признаками охвачены практически все водотоки, дренирующие Центрально-Куларский рудный район.

Оловорудные объекты, преимущественно, относящиеся к формации редкометалльных гранитов, приурочены к Тирехтяхскому и Кэрэхскому гранитным массивам и их экзоконтактовым зонам.

*Проявление Нагорное* (IV-2-26) расположено на водоразделе истоков рр. Кемюстях-Юрях и Прав. Тирехтях на юго-восточном контакте Тирехтяхского массива. Сложено измененными гранитами и интенсивно ороговикованными породами верхнекыллахской и нижнесуоруйалахской подсвит, прорванными дайками грейзенизированных гранит-порфиров. Изучено поверхностными горными выработками [87]. Оруденение локализуется как в дайках гранит-порфиров, так и в роговиках. Грейзенизированные гранит-порфиры рассечены прожилками турмалин-арсенопирит-кварцевого состава с касситеритом, шеелитом, редко молибденитом мощностью до 5 см. Содержание олова в них до 0,5 %, вольфрама – до 1 %. Отмечены две турмалин-кварцевые жилы с касситеритом мощностью 0,5–1 м, протяженностью 40–60 м. Содержания олова в них до 0,48 %, вольфрама – сотые процента.

В роговиках отмечаются минерализованные зоны дробления северо-восточного простирания мощностью до 20 м, протяженностью 80–160 м. Представлены дробленными роговиками, сцементированными железненным глинистым материалом. Содержание олова до 0,42 %, вольфрама – до 0,1 %. Ввиду невысоких и невыдержанных по простиранию содержаний полезных компонентов проявление признано бесперспективным [87, 137].

Пункты минерализации олова (IV-2-22, 23) приурочены к турмалин-арсенопирит-кварцевым прожилкам и жилам северо-восточного простирания в гранитах или гранит-порфирах мощностью 0,2 м, протяженностью – до 80 м. В них отмечается рассеянная вкрапленность или скоп-

ления касситерита, реже шеелита и молибденита. Содержания олова – до 0,45 %, трехокиси вольфрама – до 0,29 %. Отмечаются также мышьяк – до 0,53 %, бериллий – до 0,01–0,03 %, церий – до 0,1 %, иттрий – до 0,07 %. В склоновых отложениях в районе пункта минерализации Подгорное (IV-2-23) содержание касситерита достигает 1 кг/м<sup>3</sup>.

Пункт минерализации олова касситерит-сульфидной формации (IV-2-19), расположенный в истоках р. Лев. Тирехтях на северном экзоконтакте Тирехтяхского массива, приурочен к ороговикованным окварцованным хлоритизированным алевролитам нижнесуор-уйалахской подсвиты с рассеянной вкрапленностью арсенопирита, пирита, галенита, редко касситерита, киновари, пирротина, халькопирита. Отмечаются содержания вольфрама до 0,01 %.

В пределах Кэрэхского массива на водоразделе истоков рр. Черча и Талахта известны пункты минерализации олова, приуроченные к дробленным ожелезненным альбитизированным гранитам с арсенопирит-кварцевыми прожилками с касситеритом (IV-1-24), или к турмалин-мусковит-кварцевой жиле с касситеритом на контакте гранитов с андалузитовыми роговиками по породам туогучанской свиты (IV-1-28). Содержание олова – до 0,1 %, цинка – до 0,2 %, висмута – до 0,1 %, мышьяка – до 0,2 %; золота – до 0,6 г/т.

Как сопутствующий компонент олово отмечено в пункте минерализации молибдена (IV-1-27).

Пункты минерализации олова и вольфрама формации редкометалльных гранитов отмечены также в турмалин-кварцевых жилах среди гранитов Хос-Юрэхского (IV-2-10) и на экзоконтакте Кючусского (IV-2-24) массивов. На левом водоразделе р. Лев. Тирехтях отмечен пункт минерализации олова касситерит-кварцевой формации (IV-3-7), представленный арсенопирит-кварцевой жилой с касситеритом. В бассейне р. Черча на северном фланге Центрально-Куларского рудного района установлены пункты минерализации олова (III-2-13) и шлиховые потоки касситерита (III-2-7, 14). Отмечается касситерит также в шлиховом ореоле (III-2-10) и потоке (III-2-23) золота. В истоках р. Кюрюэжян находится пункт минерализации олова касситерит-сульфидной формации (III-4-2).

Муосский прогнозируемый рудно-россыпной узел приурочен к надын-трузивной зоне нескрытого гранитоидного массива на северо-западных отрогах хребта Магыл-Хаята в истоках рр. Муоса, Большой и Пятый. В пределах узла закартированы первичный геохимический ореол олова и вольфрама (II-3-1), охватывающие бассейны рр. Большой, Муос и Буор-Юрэх, знаковые шлиховые ореолы касситерита (I-3-7; II-2-1). В дренирующих узел водотоках зафиксированы потоки рассеяния олова (II-3-9, 10, 17, 19, 20, 23, 30, 31, 33, 37, 38), олова и лантана (II-3-32).

Касситерит отмечен как сопутствующий компонент в россыпи золота современной долины р. Знак (II-3-13). Выделяется контур шириной 100 м, предполагаемой длины 3000 м, при мощности песков 1,2 м, среднем содержании касситерита 20 г/м<sup>3</sup> [81]. Прогнозные ресурсы касситеритового концентрата категории P<sub>2</sub> оцениваются в 7 т. В россыпи золота современной долины р. Большой (II-2-11) при ширине контура 80 м, мощности песков 0,4 м среднее содержание касситерита составляет 3,4 г/м<sup>3</sup> [81].

**Улахан-Сисский рудный район.** Здесь известно три пункта минерализации олова касситерит-сульфидной формации: на южном фланге Кыллахского рудного поля Бургуатского узла (I-2-32), на юго-западном фланге Михайловского узла (III-1-59) и на юго-востоке Джуотукского узла (IV-1-18). Представлены кварцевыми, кварц-карбонатными жилами мощностью до 0,6 м с рассеянной вкрапленностью сфалерита, арсенопирита, пирита, галенита, халькопирита, блеклых руд, касситерита, редко шеелита. Содержание олова – до 0,1 %, вольфрама – до 0,02 %, мышьяка – до 0,57 %, золото – до 0,2 г/т.

Как сопутствующий компонент олово отмечается в пунктах минерализации золота арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации (I-2-10, 34, 35; III-1-6).

Первичный геохимический ореол олова (0,003–0,1 %) с сопутствующими вольфрамом (0,0005 %) и цинком (до 0,1 %) закартирован на междуречье рр. Обра и Юртай на участках ороговикованных верхнепермских отложениях, прорванных дайками кварцевых диорит-порфиров и гранодиорит-порфиров (III-1-51). Ореол сопровождается потоками рассеяния олова (III-1-58, 62). Как сопутствующий компонент олово отмечается в потоках рассеяния золота (III-2-4, 8), приуроченных к мелким правым притокам р. Черча, дренирующим юго-восточный фланг Улахан-Сисского района.

Знаковые шлиховые ореолы касситерита зафиксированы в бассейнах рр. Эттинях (I-2-8) и Михаил-Юрэге (III-1-12), дренирующих надын-трузивные зоны нескрытых гранитоидных массивов. Знаковые содержания касситерита отмечаются и в обширном шлиховом ореоле золота (III-1-38), охватывающем бассейны рр. Дюотук, Вещий и Туогучак.

## РТУТЬ

Наибольшим распространением ртуть пользуется в пределах прогнозируемого Огоннерского рудно-россыпного узла, расположенного в бассейне р. Огоннер-Юряге на пересечении Нижнеянского и Кюрюзкян-Кюсентейского рудных районов. Здесь отмечены пункты минерализации киновари, приуроченные к дайкам диорит-порфиритов (IV-4-14, 20) или зонам дробления северо-восточного простирания протяженностью до 150 м (IV-4-10). Минерализация представлена карбонатно-кварцевыми прожилками с рассеянной вкрапленностью пирита, киновари, реже антимонита. Содержания ртути – до 0,05 %, сурьмы – до 0,1 %.

В приустьевой части левого притока р. Дайковый, дренирующего пункты минерализации IV-4-14, 20, выявлена делювиальная россыпь киновари Зинкор (IV-4-17) [117], расположенная в пределах охватывающего бассейн р. Дайковый знакового шлихового ореола киновари (IV-4-9). Россыпь приурочена к депрессии шириной 1,5 км, выполненной рыхлыми отложениями мощностью до 8 м. Верхняя часть разреза (до 3,5 м) сложена льдистыми алевритами, нижняя (до 4,5 м) обломками, щебнем, дресвой осадочных пород, сцементированными глинистым материалом. Россыпь длиной 320 м и шириной 180 м, приурочена к середине нижней части разреза и состоит из трех струй, имеющих тенденцию к слиянию в северо-восточном направлении. Ширина струй – 40–120 м, мощность продуктивного пласта – 0,5–3,5 м, содержание киновари – от 11,5 до 1099,4 г/м<sup>3</sup>. В северо-восточном направлении россыпь не оконтурена. На данной стадии изученности характеризуется следующими параметрами: площадь – 58001 м<sup>2</sup>, мощность торфов – 3,9 м, песков – 1,3 м, среднее содержание киновари – 120,15 г/м<sup>3</sup>. Запасы киновари категории С<sub>2</sub> – 9,06 т [117].

Знаковые содержания киновари отмечаются и в шлиховых потоках золота (III-4-9, 10).

Признаки ртутного оруденения отмечаются вблизи северо-восточного фланга Муосского узла. Здесь на водоразделе истоков рр. Буор-Юрях и От-Юрюе в карбонатно-кварцевой жиле отмечается вкрапленность киновари (II-3-11). К дренирующим этот участок мелким ручьям приурочены потоки рассеяния ртути (II-3-7, 12, 15) с содержаниями 0,001 %, шлиховой поток киновари и золота (I-3-12).

Как сопутствующий компонент ртуть присутствует в пункте минерализации золота (IV-3-9) на водоразделе рр. Прав. Тирехтях и Яна.

Знаковые шлиховые потоки киновари, иногда с сопутствующим золотом отмечаются в ручьях дренирующих фланги Бургуатского рудно-россыпного узла (I-2-21; I-3-3; II-1-3, 12, 20).

## СУРЬМА

Сурьяное оруденение преимущественно распространено в Нижнеянской рудном районе. Признаки его отмечаются также в пределах Центрально-Куларского и Улахан-Сисского рудных районов.

**Нижнеянский рудный район.** В пределах этого района выделяются Байдахский и Огоннерский узлы.

Байдахский рудный узел расположен на водоразделе средних течений рр. Водомерная и Селлик-Юряге. Сложен отложениями сыстардахской и солоньинской свит, прорванными многочисленными дайками диорит-порфиритов, кварцевых диорит-порфиритов, долеритов и гранит-порфириров, разбитыми разрывными нарушениями Лаптево-Селенняхской и Нижнеянской систем. На территории узла расположены проявления сурьмы Скрытое (IV-4-22), пункт минерализации IV-4-21 золото-антимонитовой формации; проявления Брекчиевое (IV-4-19), Нижний Байдах (IV-4-23), Омук (IV-4-25), пункты минерализации IV-4-16, 24 антимонитовой формации.

*Рудопроявление Скрытое* (IV-4-22) расположено на левом водоразделе р. Байдах. Изучено магистральными канавами и отдельными буровыми скважинами. Представлено сближенными минерализованными зонами дробления с кварц-антимонитовым цементом, приуроченными к мощному пласту песчаников верхнесыстардахской подсвиты вблизи его контактов с алевритами. Кроме антимонита постоянно отмечаются пирит и арсенопирит. В составе зон дробления отмечаются жилы мощностью до 0,4 м, сложенные мономинеральными агрегатами крупнокристаллического, шестоватого, параллельно-призматического антимонита.

Всего установлено 7 рудных тел (3, 3<sup>A</sup>, 4, 5, 6, 7, 8) субмеридионального простирания при восточном падении под углами 50–75° [73]. Рудные тела 3, 3<sup>A</sup>, 4, 5, 6 прослежены по падению до глубины 90–150 м. Прослеженная протяженность рудных тел 100–150 м, средняя мощность – 0,62–3,02 м, среднее содержание сурьмы – 0,99–8,96 %. Прогнозные ресурсы сурьмы категории Р<sub>1</sub> – 4590 т [73]. Отмечается также золото со средними содержаниями 0,2–1,21 г/т.

*Проявления сурьмы Брекчиевое (IV-4-19), Нижний Байдах (IV-4-23), Омук (IV-4-25) и пункт минерализации IV-4-21 по своей структурной позиции и морфологии рудных тел аналогичны вышеописанному объекту, отличаясь от него более низкими параметрами и меньшей степенью изученности. Суммарные прогнозные ресурсы сурьмы категории  $P_1$  по этим объектам при протяженности рудных тел – 50–120 м, средней мощности – 1,27–23,25 м, среднем содержании сурьмы – 1,37–8,8 % составляют 891 т [73].*

Пункты минерализации антимонитовой формации (IV-4-16, 24) представляют собой кварцевые, карбонатно-кварцевые жилы с вкрапленностью пирита, антимонита, галенита, реже халькопирита. Как сопутствующий компонент сурьма отмечается в проявлении золота Байдах (IV-4-15).

Огоннерский прогнозируемый рудно-россыпной узел. На территории Огоннерского узла расположены пункты минерализации сурьмы антимонитовой формации (IV-4-2, 3, 4, 5, 8), представленные зонами дробления северо-восточного простирания протяженностью до 80–220 м, мощностью – 1,5–4 м с карбонатно-кварцевыми прожилками и жилами, содержащими вкрапленность пирита, антимонита, реже сфалерита, галенита и халькопирита. Содержание сурьмы – 0,1–0,53 %, цинка – до 0,1 %, ртути – до 0,04 %.

Как сопутствующий компонент сурьма отмечается в пунктах минерализации ртути (IV-4-10, 14).

**Центрально-Куларский рудный район.** На правом берегу истоков р. Селлик-Юряге установлен пункт минерализации сурьмы золото-антимонитовой формации (IV-3-5), представленный ороговикованными алевrolитами с антимонит-кварцевыми прожилками. Содержание сурьмы – 0,01 %, золота – 1 г/т. В истоках р. Босхонг-Юряге расположен пункт минерализации сурьмы (III-4-4) антимонитовой формации, приуроченный к кварцевой жиле северо-западного простирания мощностью до 1 м с вкрапленностью антимонита, халькопирита и пирита. Установлено содержание мышьяка – более 0,1 %.

**Улахан-Сисский рудный район.** В пределах Улахан-Сисского района сурьмяная минерализация отмечается в южной части Бургуатского узла в истоках Кендейбе-Юряге. Здесь установлены пункты минерализации сурьмы антимонитовой (II-2-19) и полиметаллической (II-1-18) формаций. В первом случае это серия секущих карбонатно-кварцевых жил мощностью 0,1–0,4 м с вкрапленностью антимонита, арсенопирита, галенита и пирита. Содержания сурьмы – 0,1 %, свинца – 0,007 %, мышьяка – более 0,1 %. Пункт минерализации II-1-18 представлен согласными карбонатно-кварцевыми жилами протяженностью до 150 м, мощностью – 0,2–10 м с редкой вкрапленностью антимонита, галенита, сфалерита, пирита, арсенопирита. Содержания сурьмы – 0,003 %, свинца, цинка – 0,1 %, висмута – 0,015 %, золота – 0,4 г/т, серебра – 13 г/т.

Здесь же расположены пункты минерализации золота золото-антимонитовой формации (II-2-7, 17) с содержанием сурьмы 0,003 %, а также первичный геохимический ореол золота с сопутствующей сурьмой (II-2-12). Такой же геохимический ореол закартирован в истоках р. Транзит (III-1-32) на юго-восточном фланге Улахан-Сисского рудного района.

## ВИСМУТ

Единственный пункт минерализации висмута (IV-2-25) расположен на водоразделе рр. Кемюстях-Юрях и Прав. Тирехтях. Здесь среди ороговикованных песчаников верхнесуоруйалахской подсвиты отмечена серия линзовидных хлорит-кварцевых жил мощностью от 0,5–1,5 до 1–2 м с арсенопиритом, галенитом, пиритом, сфалеритом и висмутином.

Первичные геохимические ореолы висмута (II-1-26, 28) с содержаниями 0,0002–0,0005 % закартированы в пермских отложениях на северном фланге Михайловского рудно-россыпного узла.

## РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Редкие металлы, редкоземельные элементы представлены бериллием, лантаном, церием, иттрием и иттербием.

### БЕРИЛЛИЙ

Единственный пункт минерализации бериллия (IV-2-21) находится среди андалузитовых роговиков на северо-восточном экзоконтакте Тирехтяхского массива в истоках р. Лев. Тирехтях.

Здесь в жиле дымчатого кварца отмечаются желтовато-белые полупрозрачные игольчатые кристаллы берилла длиной 2–3 см.

В грейзенизированных гранитах юго-западного эндоконтакта Кэрэхского массива установлена точечная геохимическая аномалия с содержанием бериллия 0,017 %.

## РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Пункты минерализации редких земель (куларита) отмечаются в метаморфизованных пермских отложениях Улахан-Сисского района (I-1-14, 23, 44; II-1-46, 50; II-2-20), реже представлены секущими кварцевыми жилами (II-1-50), содержащими единичные изометричные зерна куларита размером 0,15–0,27 мм. Концентрации иттрия и церия – до 0,01 %, свинца – до 0,1 %, сурьмы – до 0,01 %, золота – до 0,2 г/т.

В пределах Улахан-Сисского рудного района, преимущественно в Бургуатском рудном узле, установлены также первичные геохимические ореолы лантана, церия и иттербия (I-1-51), иттрия и иттербия (I-1-48), их же и лантана (II-1-17), иттербия (II-1-22); вторичные геохимические ореолы лантана (I-2-43), лантана, церия и иттрия (I-2-7; II-2-6), лантана и церия (II-1-30). Содержания в этих ореолах лантана и церия – до 0,1 %, иттрия – до 0,01 %, иттербия – до 0,001–0,002 %. В истоках р. Обра установлен поток рассеяния лантана (III-1-49) с содержаниями до 0,01 %.

Вторичные геохимические ореолы лантана и церия (I-3-14), иттрия и иттербия (I-3-13) картированы также в истоках р. Буор-Юрях вблизи северо-восточного фланга Муосского узла. В истоках р. Кривой, дренирующего юго-восточный фланг этого узла, установлен поток рассеяния лантана (II-3-29) с содержаниями до 0,01 %.

Шлиховые ореолы (II-1-51; II-2-8; III-1-13) и потоки (I-1-7, 37; II-2-31) куларита приурочены к участкам речных долин, дренирующих контакты между пермскими и триасовыми отложениями Улахан-Сисского района. Содержания куларита от знаковых до 109–300 г/м<sup>3</sup> в потоках и до 38–275 г/м<sup>3</sup> в ореолах. В долине р. Черча зафиксирован шлиховой поток куларита (от знаков до 30 г/м<sup>3</sup>) длиной 25 км (III-2-6).

Как сопутствующий минерал куларит отмечается в шлиховых ореолах касситерита (IV-2-7) и золота (I-1-33; II-1-25; III-1-38). Содержания, преимущественно знаковые, лишь в ореоле III-1-38, приуроченном к верховьям рр. Дюотук, Вещий и Туогучак, дренирующим контакт пермских и триасовых отложений, достигают 104 г/м<sup>3</sup>.

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Благородные металлы представлены золотом и серебром.

### ЗОЛОТО

Золото является важнейшим полезным ископаемым территории, определяющим ее минерагеническую специализацию и геолого-экономическое значение. Золотоносные объекты и признаки золотого оруденения сосредоточены, преимущественно, в пределах Улахан-Сисского, но отмечаются и во всех других рудных районах.

**Улахан-Сисский рудный район.** Минерагеническая специализация Улахан-Сисского рудного района подчеркивается наличием здесь обширных первичных геохимических (I-1-22, 28; I-2-9; II-1-5, 27; II-2-12; III-1-5, 15, 32, 52) и шлиховых (I-1-33; I-2-11, 22, 44; II-1-25, 32; II-2-2, 5; III-1-38) ореолов золота, покрывающих практически всю территорию района. В мелких левых притоках р. Яна и р. Черча, дренирующих его юго-восточный фланг отмечаются потоки рассеяния золота (III-2-4, 8, 15, 20) с содержаниями до 1,03–2,35 г/т.

В составе Улахан-Сисского рудного района выделяется три рудно-россыпных узла: Бургуатский, Михайловский и Джуотукский.

Бургуатский рудно-россыпной узел расположен на водоразделе рр. Куччугуй-Кюэгнолур и Яна. Приурочен к надынтрюзивной зоне нескрытого гранитоидного массива. Сложен метаморфизованными, участками ороговикованными пермскими породами, прорванными дайками долеритов, диорит-порфиритов и лампрофиров. Отмечаются две системы разрывных нарушений: продольная (Эмисский и Онкучахский сбросы) и поперечная – сбросо-сдвиги северо-западного простирания.

На территории узла расположены месторождения золота галенит-сфалеритового минерального типа [51] золото-кварцевой формации Эмись (I-1-4), Емельяновское (I-1-5) и Кыллах (I-2-

19), ряд проявлений и пунктов минерализации золота золото-кварцевой (галенит-сфалеритовый, редко арсенопиритовый [51] минеральные типы), золото-халцедон-кварцевой [48], золото-сульфидной и золото-антимонитовой формаций. Большинство рудных объектов приурочено к Эмисскому, Кыллахскому, Киенг-Юряхскому и Тарбаганнахскому рудным полям.

На территории узла расположены или берут свое начало россыпи золота Илистый (I-I-10), Куччугуй-Кюэжюлюр (I-1-11, 12, 26, 32, 40), Эмись (I-1-13), Пологий (I-1-15), Бургуат (I-1-19), Неттик (I-1-24), Нижний Бургуат (I-1-25), Керчик (I-1-27), Киенг-Юрях (I-1-41), Огонек (I-1-43), Батар-Юрях (I-1-53, 55), Эттинях (I-2-2), Кебиргел-Юряге (I-2-14), Разрыв (I-2-23), Кыллах (I-2-29, 31), Тарбаганнах (I-2-39, 40), Кристалл-Эттинях (I-3-1).

Эмисское рудное поле расположено в истоках р. Бургуат вблизи северо-западного фланга надынтрюзивной зоны нескрытого гранитоидного массива на висячем крыле Эмисского сброса. Сложено метаморфизованными до мусковит-биотитовой стадии породами верхнетарбаганнахской и нижнетуогучанской подсвит. Магнитное поле характеризуется положительной магнитной аномалией интенсивностью до 60 нТл. В пределах рудного поля находятся месторождения Эмись (I-1-4) и Емельяновское (I-1-5), проявления Правобургуатское (I-1-2), Левобургуатское (I-1-17) и Эстакадное (I-2-1), пункты минерализации (I-1-16, 20) золота галенит-сфалеритового минерального типа золото-кварцевой формации.

*Месторождение Емельяновское (I-1-5)* представлено согласными, реже секущими сульфидно-карбонатно-кварцевыми жилами, приуроченными к пачке песчаников верхнетарбаганнахской свиты, залегающей на глубинах 40–90 м под аргиллитами нижнетуогучанской подсвиты. Верхняя часть месторождения расположена в зоне осветленных пород коры выветривания мощностью до 50 м.

Размещение жил контролируется многочисленными пологими сбросами, оперяющими Эмисский разлом, осложнено флексурными изгибами и на флангах ограничено сбрососдвигами северо-западного простирания. Падение жил северо-западное под углами 5–10°, на участках флексурных изгибов – до 35°. Мощность жил – от 0,2–0,3 до 5–9 м. Наиболее крупные рудные тела представляют собой сложно построенные штокверкоподобные зоны, состоящие из сближенных жил мощностью 1–2 м. На участках флексурных изгибов мощные жилы сменяются зонами прожилкования. Мощность прожилково-жилых зон на таких участках достигает 20–30 м.

Жильные минералы представлены кварцем (до 20 % и более), постоянно присутствуют карбонаты (кальцит и анкерит), содержание которых в нижних частях рудного горизонта достигает 50 %. На контактах с вмещающими породами отмечаются хлорит и серицит. Сульфиды представлены преимущественно пиритом и галенитом, реже сфалеритом, пирротинном, халькопиритом и арсенопиритом. Отмечаются также касситерит, тенкантит и висмутин. Количество сульфидов – от 1–5 до 20 %. Отдельные участки лежачих боков жил сложены сплошными сульфидными рудами. Золото мелкое (класс +0,25–0,5 мм), обычно образует сростки с галенитом и сфалеритом. Распределение его неравномерное прерывисто-столбовое. Рудные тела оконтуриваются по данным опробования.

Два рудных тела 1 и 2 северо-западного направления протяженностью 130 и 320 м вскрыты скважинами до глубины 165 м при средней мощности 1,73 и 1,85 м, среднем содержании золота 12,3 и 8,9 г/т соответственно. При этом рудное тело 1 находится ниже рудного тела 2 и отделяется от него интервалом слабой золотоносности мощностью 5–10 м. Разведанные запасы золота категории  $C_1$  составляли 2,04 т, категории  $C_2$  – 0,712 т [78]. К настоящему времени остаются утвержденные ТКЗ запасы категорий  $C_1+C_2$  – 0,51 т [111].

В юго-восточной части месторождения одной скважиной на глубинах 40–90 м вскрыта жильная зона мощностью около 5 м со средним содержанием золота 6,4 г/т. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  – 1,5 т [111].

Основными сопутствующими элементами являются серебро (от 0,3 и более 114 г/т), свинец (0,002–3,3 %), медь (0,04–0,08 %). Запасы серебра в разведанных рудах категории  $C_1$  при среднем содержании 14,3 г/т – 2,035 т [78].

*Месторождение Эмись (I-1-4)* по своему структурному положению, морфологии и вещественному составу рудного тела полностью аналогично Емельяновскому. Здесь выделяется одно рудное тело протяженностью по простиранию 400 м, по падению – 250 м. Средняя мощность – 0,6 м, среднее содержание золота – 16,7 г/т. Запасы категории  $C_2$  – 0,657 т [78]. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  на флангах месторождения – 0,22 т [78].

Аналогичное строение имеют и рудопроявления Правобургуатское (I-1-2), Левобургуатское (I-1-17) и Эстакадное (I-2-1). На проявлении Левобургуатское запасы золота категории  $C_2$  – 0,22 т [78, 111], ресурсы категорий  $P_2$  – 0,35 т. На проявлении Правобургуатское прогнозные

ресурсы категорий  $P_2 = 0,45$  т. Проявление Эстакадное характеризуется низкими содержаниями золота и является бесперспективным.

Пункты минерализации (I-1-16, 20) приурочены к кварцевым, кварц-карбонатным прожилкам мощностью 7–10 см с вкрапленностью пирита, галенита, реже сфалерита, единичными зернами (до 0,14 мм) золота. Содержания золота – 0,2–5 г/т, свинца – до 0,1 % и более.

Кыллахское рудное поле находится в истоках одноименного ручья на восточном фланге надынтрязивной зоны невоскрытого гранитоидного массива. Сложено метаморфизованными, в западной части поля ороговикованными породами верхнетарбаганнахской и нижнетуогучанской подсвиты, прорванными единичными дайками долеритов, разбитыми продольными надвигами и поперечными сбросо-сдвигами. В плане рудное поле совпадает с положительной магнитной аномалией интенсивностью до 80 нТл.

В его пределах расположено месторождение галенит-сфалеритового минерального типа золото-кварцевой формации Кыллах (I-2-19), проявление золото и серебра золото-халцедон-кварцевой формации Альфа (I-2-33), пункты минерализации золото-сульфидной формации (I-2-17) и арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации (I-2-27, 34, 35, 36).

*Месторождение Кыллах (I-2-19)* представлено тремя согласными жильными зонами: Западной, Центральной и Восточной, залегающими среди песчаников верхнетарбаганнахской подсвиты с падением к юго-востоку под углами 15–35°. К настоящему времени промышленное оруденение выявлено в Восточной зоне, где выделено рудное тело 1, представляющее собой стержневую кварцевую жилу мощностью 0,2–4,8 м. По простиранию она прослежена на 900 м, по падению – на 135–240 м. Состоит из кварца (83–85 %), карбоната (2 %), галенита (1 %), пирита, сфалерита, арсенопирита, касситерита, висмутина (менее 1 %). Золото присутствует в виде рассеянной вкрапленности в ассоциации с галенитом, реже углистым веществом. Размер золотин – 0,01–1 мм. Среднее его содержание – 13,9 г/т. Отмечаются также серебро – 1–44,5 г/т, свинец и цинк – до 0,1 % и более. Запасы золота категории  $C_1 = 2,116$  т и категории  $C_2 = 0,98$  т [79] к настоящему времени отработаны. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  составляют 10,2 т [79, 106].

*Проявление Альфа (I-2-33)* представлено продольными зонами дробления в алевролитах среднетуогучанской подсвиты. Рудная минерализация приурочена к участкам каолинит-кварцевых брекчий центральных частей зон дробления мощностью 1–2 м. Минеральный состав руд: халцедоновидный кварц, каолинит, гидрослюда, пирит, сфалерит, пираргирит, акантит, науманит, серебро самородное, халькопирит, галенит, золото, кюстелит, электрум.

В южной части проявления траншеей и буровыми скважинами прослежено рудное тело протяженностью по простиранию 94 м, по падению – 300 м. Средняя мощность – 3,7 м, средние содержания золота – 7,3 г/т, серебра – 149,8 г/т [78, 79]. Остальная площадь проявления характеризуется крайне невыдержанными содержаниями полезных компонентов и является бесперспективной [101].

Пункт минерализации золото-сульфидной формации (I-2-17) приурочен к зоне тонкого пирит-кварцевого прожилкования в алевролитах нижнетарбаганнахской подсвиты. Содержание золота – 8 г/т.

Пункты минерализации арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации (I-2-34, 35, 36) представлены кварцевыми, хлорит-кварцевыми жилами с арсенопиритом, пиритом, реже галенитом, пирротинном, сфалеритом, халькопиритом, золотом, касситеритом, шеелитом, вольфрамитом и киноварью.

Киенг-Юряхское рудное поле расположено на водоразделе рр. Киенг-Юрях и Неттик на западном фланге надынтрязивной зоны невоскрытого гранитоидного массива на висячем крыле Онкучахского разлома. Сложено метаморфизованными отложениями тарбаганнахской свиты, прорванными дайками долеритов. Кроме Онкучахского разлома породы разбиты сбросо-сдвигами северо-западного простирания. Магнитное поле характеризуется отрицательной аномалией интенсивностью до –40 нТл.

На территории рудного поля расположены проявление Киенг-Юрях (I-1-39) и пункт минерализации (I-1-31) галенит-сфалеритового минерального типа золото-кварцевой формации.

*Проявление Киенг-Юрях (I-1-39)* представлено двумя секущими кварцевыми жилами с восточным падением под углами 70–75°, залегающими в кровле верхнетарбаганнахской подсвиты. Протяженность жил – до 100 м, мощность – 0,2–0,3 м. Среди рудных минералов преобладает галенит, отмечаются также сфалерит, пирит, редко золото, халькопирит, пирротин. Содержание золота – до 12,6 г/т, отмечаются также серебро – до 397,8 г/т, свинец – до 2,77 %, цинк – до 0,8 %, висмут – до 0,02 % [102].

В западной части проявления выявлена минерализованная зона дробления северо-западного простирания протяженностью 500 м, мощностью 5–10 м, переходящая по простиранию в зону

кварцевого прожилкования с отдельными жилами. Рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом, пиритом, золотом, халькопиритом, пирротинном. Размер золотинок – от 0,1 до 3 мм. Содержание золота – от 0,4 до 49,6 г/т. Прогнозные ресурсы категорий  $P_2$  – 0,7 т [106, 111, 118].

Пункт минерализации I-1-31 приурочен к кварцевой жиле в породах верхнетарбаганнахской подсвиты с вкрапленностью и скоплениями галенита, сфалерита, пирита, арсенопирита и золота. Содержание золота – 6,1 г/т, серебра – 19,4 г/т, свинца – 0,07 %.

Тарбаганнахское рудное поле расположено в истоках одноименного ручья в центральной части надынрузивной зоны невоскрытого массива гранитоидов на лежащем крыле Онкучахского разлома. Сложено метаморфизованными ороговикованными отложениями тарбаганнахской свиты, прорванными дайками долеритов и диорит-порфиритов, разбитыми Онкучахским сбросом и сбросо-сдвигами северо-западного простирания. Рудное поле пространственно совпадает с положительной магнитной аномалией интенсивностью до 100 нТл.

На территории рудного поля расположены проявления Среднее (I-2-38), Огонек (I-1-52) и Тарбаганнахское (I-1-65), пункты минерализации (I-1-49, 56, 57) галенит-сфалеритового типа минерального типа золото-кварцевой формации, проявление золота и серебра Верхнее (I-1-71) золото-халцедон-кварцевой формации, пункт минерализации (I-1-58) золото-сульфидной формации.

*Проявление Среднее (I-2-38)* представлено согласной зоной прожилкования с отдельными кварцевыми и карбонатно-кварцевыми жилами мощностью 0,2–0,3 м, в раздувах до 3,5 м, юго-восточного под углами 20–40° падения среди алевролитов нижнетарбаганнахской подсвиты. По простиранию зона прослежена на 1 км, по падению – на 230 м. Жильные минералы представлены кварцем, карбонатом и хлоритом, рудные (1–5 %) – галенитом, пиритом, реже сфалеритом, пирротинном, халькопиритом, марказитом, рутилом, арсенопиритом, висмутином. В сростках с галенитом отмечается золото размером до 0,2–0,3 мм. Содержание золота – до 15,8 г/т, свинца и цинка – до 0,1 % и более, серебра – до 43,5 г/т, сурьмы – до 0,02 %. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  – 2,3 т [106, 111, 118].

*Проявления Огонек (I-1-52) и Тарбаганнахское (I-1-65)* по своему строению аналогичны вышеописанному. Прогнозные ресурсы золота на проявлении Огонек категорий  $P_2$  составляют 0,6 т [106, 111, 118]. Проявление Тарбаганнахское из-за низких (не более 0,2–5 г/т) содержаний золота отнесено к бесперспективным.

Пункты минерализации (I-1-49, 56, 57) приурочены к согласным кварцевым жилам мощностью 0,3–2 м, протяженностью – до 150–200 м с рассеянной вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита, реже арсенопирита, халькопирита, пирротина, киновари, касситерита и вольфрамитов. Содержание золота – до 8 г/т, свинца и цинка – до 0,1 % и более.

*Рудопроявление Верхнее (I-1-71)* представлено минерализованной зоной дробления с каолинит-кварцевым цементом мощностью 0,1–5 м. Прослежена на 1200 м, по простиранию не оконтурена. Падение северо-западное под углами 30–60°. Кварц халцедоновидный, рудные минералы представлены пиритом, пираргиритом, редко галенитом, сфалеритом, пирротинном, арсенопиритом, киноварью, золотом, анатазом. Среднее содержание золота на 1 м мощности до 4,5 г/т, серебра – 26,4 г/т.

Отмечается серия каолинит-карбонатно-кварцевых жил пологого юго-восточного падения мощностью до 0,2 м с рассеянной вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита, пирротина, редко арсенопирита. Содержание золота – до 0,5 г/т, серебра – до 1 686,2 г/т.

Прогнозные ресурсы золота категорий  $P_2$  – 0,7 т [106, 118].

Пункт минерализации (I-1-58) золото-сульфидной формации приурочен к тонким пирит-кварцевым с золотом прожилкам в ороговикованных породах нижнетарбаганнахской подсвиты. Содержание золота – 0,2 г/т.

*Россыпные месторождения Бургуатского узла*, сведения о которых приведены в таблице 8, имеют достаточно простое строение – в виде пластовых или ленточных залежей, приуроченных к плиоценовым галечникам сергеевской (I-1-10, 13, 15, 24, 26; I-2-2, 13, 29, 39, 40), залегающим на коренном плотике днища погребенных долин или, реже, погребенных террас. Исключение составляют отрезки россыпей, приуроченные к погребенным долинам с сохранившимся миоценовым чехлом, где в качестве продуктивного горизонта выступают олигоценные галечники онкучахской свиты (I-1-25) с двухуровневым расположением золотоносных пластов (I-1-19; I-3-1). Отмечаются также россыпи современных речных долин (I-1-12).



## Россыпи золота Бургуатского рудно-россыпного узла

Номер на карте	Наименование россыпи	Генетический и морфостр. тип	Вмещающие отложения (свита)	Параметры россыпи (в скобках средние значения)						Разведанные запасы, кг		Добыто на 01.01.98 г., кг	Состоян. запасов на 01.01.98 г., кг	
				Длина, км	Ширина, м	Торфа, м	Пески, м	Содержание золота, г/м <sup>3</sup>	Пробность	Балансовые В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	Забалансовые С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>		Балансовые В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	Забалансовые С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>
I-1-10	Илистый	Аллювално-делювальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	2	<u>30–70</u> (37,3)	8,6–14,7	2,6	<u>0,4–8,4</u> (1,45)	837	243 С <sub>1</sub>	-	297,3	-	-
I-1-11	Куччугуй-Кюгюлюр	Аллювиально-делювиальная погребенная	¼ <sub>3on</sub> N <sub>2sr</sub>	4	80–800	25–56	1,8–2,2	0,51–0,55	-	-	-	-	-	-
I-1-12	Куччугуй-Кюгюлюр	Современная долина	Q <sub>н</sub>	4	<u>20–190</u> (104)	<u>0,2–3,2</u> (2)	<u>0,5–1,8</u> 1,3	0,81	770	847 С <sub>2</sub>	-	-	847 С <sub>2</sub>	-
I-1-13	Эмись	Аллювмальная террасовая	N <sub>2sr</sub>	1,3	<u>10–290</u> (111)	18,8	2,7	<u>7,25–35,3</u> (12,2)	-	4754 В+С <sub>1</sub>	-	4 850,5	-	-
I-1-15	Пологий	Аллювиальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	0,7	23	14,8	1,0	2,01	800	33 С <sub>1</sub>	-	-	33 С <sub>1</sub>	-
I-1-19	Бургуат	Аллювиальная погребенная	Р <sub>3on</sub> N <sub>2sr</sub>	6	-	0–29,2	<u>0,4–6,4</u> (2,26)	5,16–10,6	680–895	16 109 В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	3 218 В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	26 557,9**	-	-
I-1-24	Неттик	Аллювиальная террасовая	N <sub>2sr</sub>	3,06	<u>30–130</u> (50)	2,4	1,1–1,7	0,4–9,09	799–817	1 549,6	-	1 902,9	-	-
I-1-25	Нижний Бургуат	Аллювиальная пойменная погребенная террасовая	Р <sub>3on</sub>	0,5	-	9,3–34,7	2–5,8	0,54–1,2	763–766	903 С <sub>1</sub>	-	-	-	-
I-1-26	Куччугуй-Кюэгюлюр	Аллювиальная пойменная	Q <sub>III-н</sub>	-	750	3	0,8	до 3,7	-	-	-	-	-	-
I-1-27	Керчик	Аллювиальная	N <sub>2sr</sub>	4	10–120	4,07	1,73	4,82	832	460,8 С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	-	650,9	-	-
I-1-32	Куччугуй-Кюэгюлюр	Аллювиальная	Q <sub>III-н</sub>	3	20–200	3	0,8	0,22	-	-	-	-	-	-
I-1-40	Куччугуй-Кюэгюлюр	Аллювиальная пойменная	N <sub>2sr</sub>	1,4	50	2,2	1,4	1,09	-	106 С <sub>1</sub>	-	336,8	-	-
I-1-41	Киенг-Юрях	Аллювиальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	9,27	102–130	1–4,07	2,07	0,97–3,65	828	3 228** В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	-	10 087	-	-
I-1-43	Огонек	Аллювиальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	1,4	10–100	3,12	1,32	3,1	841	228 С <sub>1</sub>	-	533,6	-	-

Окончание табл. 8

Номер на карте	Наименование россыпи	Генетический и морфостр. тип	Вмещающие отложения (свита)	Параметры россыпи (в скобках средние значения)						Разведанные запасы, кг		Добыто на 01.01.98 г., кг	Состоян. запасов на 01.01.98 г., кг	
				Длина, км	Ширина, м	Торфа, м	Пески, м	Содержание золота, г/м <sup>3</sup>	Пробность	Балансовые В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	Забалансовые С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>		Балансовые В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	Забалансовые С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>
I-1-53	Батор-Юрях-2	Аллювиальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	3	<u>10-200</u> (61,7)	<u>2-8,8</u> (4,5)	<u>0,4-0,28</u> (1,1)	<u>0,2-3,41</u> (0,85)	816-858	218 С <sub>1</sub>	14 С <sub>1</sub>	-	-	-
I-1-55	Батор-Юрях-1	Аллювиальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	5,6	<u>10-70</u> (31)	<u>0,4-14,4</u> (6,29)	1,17-1,45	2,1-2,84	780	387 С <sub>1</sub>	79 С <sub>1</sub>	221,4	60,5 <sup>***</sup> С <sub>1</sub>	79 С <sub>1</sub>
I-2-2	Этинях	Аллювиальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	10	<u>10-120</u> (61,7)	1,2-21,2	<u>0,4-4</u> (1,5)	1,62	770	593 С <sub>1</sub>	-	752,9	-	-
I-2-14	Кебиргел-Юряге	Аллювиальная долинная	N <sub>2sr</sub>	2,25	<u>10-60</u> (32)	<u>0,8-5,6</u> (3,2)	<u>0,4-2,4</u> (1,0)	1,07	796-811	78 С <sub>1</sub>	5 С <sub>1</sub>	-	-	5 С <sub>1</sub>
I-2-23	Разрыв	Аллювиальная	Q <sub>H</sub>	2,8	1,5-5,2	0,8-1,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-
I-2-29	Кыллах	Аллювиально-пролювиальная	Q <sub>H</sub>	950	10-38	0,8-2,8	0,6-2,8	0,53-3,5	817	88,1 С <sub>1</sub>	-	48,8	37,9 <sup>***</sup> С <sub>1</sub>	-
I-2-30, 31	Кыллах (терраса)	Аллювиальная террасовая	N <sub>2sr</sub>	1,6	<u>10-80</u> (31)	1,2-23,2	0,4-3,2	0,22-4,03	862	60 С <sub>1</sub>	-	-	60 С <sub>1</sub>	-
I-2-39	Тарбаганнах (нижний)	Аллювиальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	1,63	10-75,8	<u>3,2-32</u> (19)	<u>0,8-2,4</u> (1,5)	0,47-2,96	846	44 С <sub>1</sub>	71,8 С <sub>2</sub>	-	44 С <sub>1</sub>	71,8 С <sub>2</sub>
I-2-40	Тарбаганнах (верхний)	Аллювиальная погребенная	N <sub>2sr</sub>	0,67	<u>15-45</u> (30)	-	<u>0,4-3,2</u> (2,0)	0,63	808	22 С <sub>1</sub>	-	-	22 С <sub>1</sub>	-
I-3-1	Кристалл-Этинях	Аллювиальная террасовая погребенная	$\frac{1}{4}$ он N <sub>2sr</sub>	6,6	<u>10-550</u> 120	35,4-40	0,8-1,14	2,98-5,75	784	5 006 С <sub>1</sub>	389 С <sub>1</sub>	5 482,9	-	-
II-1-4	Кюэгюлюр-Сала	Аллювиальная	N <sub>2sr</sub> -Q <sub>H</sub>	6	200-500	2,4-6,4	0,4-3,6	до 0,16-0,51	-	-	-	-	-	-
II-2-10	Кендейбе-Юряге	Аллювиальная	Q <sub>H</sub>	15,5	50-400	-	0,4-6	до 0,01-0,06	-	-	-	-	-	-
II-2-34	Кендейбе-Юряге	Делювиальная	Q <sub>III-H</sub>	-	-	0,2-2,6	0,4-2,6	0,09-0,36	-	-	-	-	-	-
Итого										34 957,5	3 777	51 723	1 104,5	156

\* – без учета технологических потерь; \*\* – совместно с россыпями Пологий и Нижний Бургуат; \*\*\* – с учетом технологических потерь.

*Россыпь Нижний Бургуат (I-1-25)* приурочена к галечникам онкучахской свиты, залегающим в погребенной долине и на погребенной террасе. Россыпь имеет сложный струйчатый характер. Протяженность ее около 1 км. Долинная часть отделяется от террасовой рыхлым уступом. Мощность торфов в долинной части – 9,3–10,1 м, песков – 3,1–5,8 м, среднее содержание золота – 0,54–0,6 г/м<sup>3</sup>. Средний размер золотин – 0,67 мм, пробность – 766. Балансовые запасы золота категории С<sub>1</sub> – 809 кг.

Мощность торфов террасовой части россыпи – 34,7 м, песков – 2,0 м, среднее содержание золота – 1,92 г/т, пробность – 763. Балансовые запасы золота категории С<sub>1</sub> – 124 кг.

*Россыпь Кристалл-Эттинях (I-3-1)* – террасовая погребенная, залегает на нескольких эрозионных уровнях среди галечников онкучахской и хапчанской свит. Общий вертикальный размах промышленной золотоносности составляет 6,6 м. Россыпь представляет собой лентообразную залежь длиной 6,6 км, шириной – 10–550 м. Плотиком большей части россыпи служат коренные породы, но примерно третья ее часть находится в подвешенном положении. Строение струйчатое с уменьшением количества струй к хвостовой части от четырех до одной и соответственно уменьшением ширины промышленного контура. Ширина промышленных струй – 10–120 м, на участках их сближения достигает 150–200 м.

Средняя ширина промышленного контура россыпи – 120 м, мощность торфов – 35,4–40 м, песков – 0,8–1,14 м, среднее содержание золота – 2,98–5,75 г/м<sup>3</sup>. Преобладает золото хорошей окатанности, крупностью 0,5–1,0 мм. Пробность – 727–857, средняя – 784. Балансовые запасы категории С<sub>1</sub> – 5 006 кг, забалансовые той же категории – 389 кг.

В продуктивных галечниках отмечается куларит – до 76 г/м<sup>3</sup>.

Месторождение к настоящему времени отработано – добыто 5 482,9 кг.

*Россыпь Неттик (I-1-24)* представляет собой пластообразную залежь в галечниках сергеевской свиты. Протяженность россыпи – 3 060 м, ширина – от 10 до 100 м (средняя – 55 м) в верхней части россыпи и от 30 до 130 м в нижней. Средняя мощность песков – 1,1 и 1,7 м соответственно, торфов – 2,4 м. Распределение золота неравномерное: от 3,74 до 9,09 г/м<sup>3</sup> в нижней основной части россыпи и от 0,4 до 4,7 г/м<sup>3</sup> в верхней. Золото мелкое и среднее (средняя крупность – 2,6 мм), но встречаются и самородки весом до 5 г. Средняя пробность – 799–817.

Балансовые запасы категории С<sub>1</sub> составляют 1 549,6 кг. Россыпь полностью отработана. Добыто 1912 кг, при технологических потерях – 22,8 кг.

*Россыпь Кыллах (I-2-29)* является русловой, приуроченной к современным галечникам. Длина россыпи – 950 м, ширина – 10–38 м, мощность торфов – 0,8–2,8 м, песков – 0,6–2,8 м. Среднее содержание золота – 0,53–3,5 г/м<sup>3</sup>. Пробность – 817. Балансовые запасы категории С<sub>1</sub> составляют 88,1 кг. Россыпь частично отработана. Добыто 48,8 кг при технологических потерях 1,4 кг.

С Бургуатским узлом связан также ряд россыпных проявлений золота, приуроченных к галечникам онкучахской (I-2-13, 16), сергеевской (I-1-3; I-2-12), а также к верхнечетвертичным – современным отложениям (II-1-16; II-2-15, 18). Содержания золота в этих объектах от знаковых до 0,06–2,05 г/м<sup>3</sup>.

Михайловский рудно-россыпной узел расположен в бассейнах верховьев рр. Михаил-Юряге и Ранний, а также среднего течения р. Дюотук. Приурочен к надынрузивным зонам нескрытых гранитоидных массивов. Сложен метаморфизованными, участками ороговикованными пермскими породами, в южной части прорванными дайками кварцевых диорит-порфиринов, гранодиорит-порфиринов, редко лампрофиринов. Отмечаются две системы разрывных нарушений: продольная (Эмисский и Онкучахский сбросы) и поперечная – сбросо-сдвиги северо-западного простирания. Онкучахский сброс разбивается на серию разрывных нарушений с образованием структуры «конского хвоста».

На территории узла находится проявления золота золото-халцедон-кварцевой (Самыр, II-1-52), галенит-сфалеритового (Рассвет, III-1-16; Хмурый, III-1-19) и арсенопиритового (Иркутское, III-1-34; Хонук, III-1-37; Жаркий, III-1-54) минеральных типов золото-кварцевой формаций. Отмечаются также многочисленные пункты минерализации, преимущественно, арсенопиритового (III-1-9, 10, 17, 26, 29, 33, 40, 42, 47, 53), реже галенит-сфалеритового (III-1-8, 25, 27) минеральных типов золото-кварцевой и золото-сульфидной (III-1-23, 28, 36) формаций. Большинство пунктов минерализации сконцентрировано в пределах трех рудных полей: Раннего, Хонук и Неудачного.

Здесь же расположены россыпные месторождения золота Дерга (II-1-33), Михаил-Юряге (II-1-48; III-1-1), Зенит (II-2-29), Вилка (II-2-30), Ранний (III-1-18), Обра (III-1-48), Джуотук (III-1-57), Жаркий (III-1-61) и ряд непромышленных россыпей (II-1-13, 43; II-2-22, 33; III-1-2, 30).

*Проявление Самыр (II-1-52)* расположено в истоках одноименного ручья правого притока р. Михаил-Юряге. Здесь в метаморфизованных алевролитах нижнетугочанской подсвиты за-

легают серия секущих жил халцедоновидного кварца юго-восточного под углом  $65^\circ$  падения мощностью 0,15 м. Отмечается вкрапленность галенита, пирита, арсенопирита, халькопирита, золота. Содержание последнего до 3,7–13,6 г/т, серебра – до 22,8–95,8 г/т, свинца – до 0,1 % и более, висмута и сурьмы – до 0,02 %. Рудопоявление изучено недостаточно, перспективы его неясны.

Рудное поле Раннее расположено на водоразделе рр. Михаил-Юряге и Ранний вблизи северо-западного фланга надынрузивной зоны нескрытого гранитоидного массива на висячем крыле Онкучахского сброса. Сложено метаморфизованными до мусковит-биотитовой стадии породами нижней и средней подсвет туогучанской свиты. Пространственно совпадает с южной частью протяженной положительной магнитной аномалии интенсивностью до 200 нТл.

В пределах рудного поля находятся проявления и пункты минерализации галенит-сфалеритового (III-1-16, 19, 27), и пункты минерализации арсенопиритового (III-1-6, 9, 10) минеральных типов золото-кварцевой формации.

*Проявления Рассвет (III-1-16) и Хмурый (III-1-19)* изучены поверхностными горными выработками. Представлены зонами дробления северо-западного падения со сфалерит-галенит-пирит-кварцевыми прожилками мощностью 1–5 см с редкой вкрапленностью золота. Содержание золота – до 1–1,5 г/т, серебра – до 50 г/т, свинца – до 0,1 % и более, цинка и сурьмы – до 0,1 %.

Пункты минерализации арсенопиритового минерального типа приурочены к минерализованным зонам дробления северо-восточного или секущим сидерит-кварцевым жилам северо-западного простираний, несущим рассеянную вкрапленность пирита, арсенопирита, галенита и золота. Содержание золота – 0,4–0,6 г/т, мышьяка – до 0,1 %, свинца – до 0,05 %.

Рудное поле Хонук расположено на водоразделе истоков рр. Михаил-Юряге и Ранний вблизи восточного фланга надынрузивной зоны нескрытого гранитоидного массива в лежачем крыле одной из ветвей Онкучахского разлома. Сложено метаморфизованными до мусковит-биотитовой стадии породами нижней и средней подсвет туогучанской свиты. Пространственно совпадает с центральной частью протяженной положительной магнитной аномалии интенсивностью до 80 нТл.

Здесь расположены проявления Иркутское (III-1-34), Хонук (III-1-37) и пункты минерализации арсенопиритового (III-1-24, 40) минерального типа золото-кварцевой и золото-сульфидной (III-1-23, 28, 36) формаций.

*Проявления Иркутское (III-1-34) и Хонук (III-1-37)* представлены минерализованной зоной дробления северо-восточного простирания «Наша» [116, 130] прослеженной канавами на 900 м при мощности до 0,5–15 м. Падение зоны северо-западное под углами  $40$ – $80^\circ$ . Минерализация представлена тонким хлорит-карбонатно-кварцевым прожилкованием с пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, редко золотом. Содержания золота – до 0,6–7,5 г/т, очень не выдержаны по простиранию и мощности. Выделить рудные интервалы с приближающимися к промышленным параметрами не удалось.

Пункты минерализации арсенопиритового типа приурочены к согласным кварцевым, карбонатно-кварцевым жилам северо-восточного простирания с вкрапленностью пирита, арсенопирита, реже галенита и золота. Содержание золота – до 3,4 г/т.

Пункты минерализации золото-сульфидной формации отмечены в метаморфизованных пиритизированных, иногда брекчированных алевролитах нижнетуогучанской подсветы с тонкими пирит-кварцевыми, реже арсенопирит-пирит-кварцевыми прожилками, с редкой вкрапленностью золота. Содержание золота – 0,2–3,4 г/т.

*Проявление Жаркий (III-1-54)* расположено на водоразделе рр. Жаркий и Обра в 6 км юго-восточнее рудного поля Хонук на простирании той же зоны «Наша». Здесь она прослежена канавами на протяжении 2,1 км при мощности 2–11 м. Содержания золота – до 4,6 г/т, но крайне не выдержаны по простиранию и мощности.

Рудное поле Неудачное расположено на водоразделе рр. Ранний и Обра вблизи восточного фланга надынрузивной зоны нескрытого гранитоидного массива в висячем крыле основного шва Онкучахского сброса. Сложено метаморфизованными до мусковит-биотитовой стадии породами туогучанской свиты. Пространственно совпадает с положительной магнитной аномалией интенсивностью до 80 нТл.

На территории рудного поля выявлены пункты минерализации арсенопиритового (III-1-26, 29, 33, 39, 42) золото-кварцевой формации, приуроченные к минерализованным зонам дробления мощностью 1 м и протяженностью до 20 м, или кварцевым жилам с вкрапленностью пирита, арсенопирита, редко галенита и золота. Содержание золота – до 3,4–5,4 г/т, мышьяка – до 0,1 %.

*Россыти Михайловского узла* (табл. 9) представляют собой достаточно просто построенные лентообразные залежи, преимущественно, в галечниках современных речных долин (II-1-33, 48; III-1-18, 48, 57, 61), реже в плиоценовых галечниках аллювиальных террас (III-1-1) и погребенных речных долин (II-2-28, 29). Большинство этих россыпей изучалось Отделом капитальной разведки ГОКа «Куларзолото», к настоящему времени ликвидированного. Выяснить местонахождение материалов этих работ не удалось.

На территории узла расположены или берут свое начало также россыпи золота, приуроченные к современным (II-1-41; III-1-18) или плиоценовым (II-1-43; II-2-22, 30; III-1-2, 4) галечникам с содержаниями золота от знаков до 0,09–1,51 г/м<sup>3</sup>.

Джуотукский рудно-россыпной узел расположен в бассейнах истоков рр. Дюотук и Туогучак на стыке Улахан-Сисского и Центрально-Куларского рудных районов. Приурочен к надынрузивной зоне северо-западного невоскрытого продолжения Кэрэхского гранитного массива. В отличие от других узлов Улахан-Сисского района, преимущественно, сложен метаморфизованными ниже-среднетриасовыми отложениями. Лишь в его северо-западной части на флангах Онкучахского разлома залегают метаморфизованные до мусковит-биотитовой стадии породы туогучанской свиты. В пределах узла расположены месторождения золота и серебра золото-халцедон-кварцевой формации Мастах (IV-1-5), проявление Позднее (IV-1-4) и пункт минерализации IV-1-3 арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации. Но наибольшим распространением на площади Джуотукского узла пользуются рудные объекты полисульфидного минерального типа золото-кварцевой формации.

Это проявления Юртай (III-1-63), Джуотук (III-1-67), Лесной (III-1-68), Вещий (IV-1-6), Глубокий (IV-1-12) и пункты минерализации Аномальный (IV-1-1, 16, 17). Большинство рудных объектов сконцентрировано в пределах Мастахского, Джуотукского и Аномального рудных полей.

С территории Джуотукского узла берут свое начало россыпи золота Юртай (III-1-60), Вещий (III-1-64), Поздний (IV-1-9).

Мастахское рудное поле расположено на водоразделе истоков рр. Вещий и Туогучак на северо-западном фланге надынрузивной зоны невоскрытого гранитоидного массива на флангах Онкучахского разлома. Сложено метаморфизованными до мусковит-биотитовой стадии породами средней и верхней подсвит туогучанской свиты. Пространственно совпадает с положительной магнитной аномалии интенсивностью до 100 нТл. Рудное поле практически полностью задерновано.

*Месторождение Мастах* (IV-1-5) расположено в центральной части рудного поля на водоразделе мелких притоков р. Туогучак рр. Мастах и Тонкий и приурочено к зоне Онкучахского разлома. Основное рудное тело представлено линзовидно-пластообразной минерализованной зоной дробления и развальцевания северо-восточного простирания, включающей в себя ветвящиеся тела кварцевых брекчий и переходящей на отдельных участках в сетчатые зоны прожилкования с многочисленными кварцевыми и каолин-кварцевыми прожилками во вмещающих сульфидизированных аргиллитах. Рудное тело прослежено по простиранию на 450 м, по падению от 15 до 100 м. Средняя его мощность составляет 3,3 м при вариациях от 0,98 до 9,5 м [101].

Падение рудного тела северо-западное под углами 34–66° в центре и до 10–30° на северном фланге. Выполаживание рудного тела до 10–20° отмечается и по падению на участках коленообразных изгибов (рис. 2). Основным жильным минералом является халцедоновидный кварц, реже отмечается серицит. Главные рудные минералы – пирит, арсенопирит, галенит; второстепенные – сфалерит, пираргирит, прустит, акантит, сидерит, марказит, самородное золото и серебро, кюстелит, электрум, цералиты, киноварь, халькопирит, антимонит. Золото в рудах находится в свободном состоянии в сростках с кварцем и до 5–10 % в виде кюстелита и электрума. Среднее содержания его по рудному телу – 12,1 г/т. По отдельным керновым пробам длиной 0,5–1,0 содержания золота достигают 94,2–149 г/т. С золотом связано до 44 % серебра от общего его содержания в руде, другая его часть связана с пираргиритом. Средние содержания серебра по сечениям от следов до 122,5–197,4 г/т, по рудному телу в целом – 22 г/т.

Отмечается еще ряд тел кварцевых брекчий, зон дробления и прожилкования, оперяющих основное рудное тело. Длина их по простиранию – 20–40 м, реже до 70–78 м, средние мощности – в пределах 0,3–7,0 м, средние содержания золота по сечениям – 3,3–87,6 г/т, среднее по всем прогнозным рудным телам – 9,74 г/т. Содержания серебра по сечениям – от следов до 139,1–236,4 г/т; среднее по всем рудным телам – 18 г/т.

Запасы категорий C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> золота – 3 т, серебра – 5,4 т; ресурсы категорий P<sub>1</sub>+P<sub>2</sub> золота – 0,5 т, категорий P<sub>1</sub> серебра – 0,9 т [101, 106, 111].

## Россыпи золота Михайловского рудно-россыпного узла

Номер на карте	Наименование россыпи	Генетический и морфоструктурный тип	Вмещающие отложения (свита)	Параметры россыпи						Разведанные запасы, кг		Добыто на 01.01.98 г., кг	Состоян. запасов на 01.01.98 г., кг	
				Длина, км	Ширина, м	Торфа, м	Пески, м	Содержание золота, г/м <sup>3</sup>	Пробность	Балансовые В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	Забалансовые С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>		Балансовые В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	Забалансовые С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>
П-1-13	Куччугуй-Кюэгулор	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	0,7	-	3-7	-	0,08	-	-	-	-	-	-
П-1-33	Дерга	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	3	-	1,6-3,4	0,4-2,8	0,08-0,84	704-778	-	-	-	-	-
П-1-41	Михаил-Юряге*	Аллювиальная террасовая	N <sub>2sr</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
П-1-43	Михаил-Юряге терраса	Аллювиальная террасовая	N <sub>2sr</sub>	3,2	-	9	0,8-3,8	0,33	-	-	-	-	-	-
П-1-48	Михаил-Юряге*	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	11	-	2,4	0,6	0,85	700	-	-	2 712,4**	-	-
П-2-22	Зефир*	Аллювиальная долинная	N <sub>2sr</sub>	8,3	100-600	0,8-4,2	2-4	0,01-0,09	-	-	-	-	-	-
П-2-29	Зенит	Аллювиальная долинная	N <sub>2sr</sub>	0,3	<u>10-100</u> (56)	4,3	0,8	1,19	769	16 С <sub>1</sub>	-	-	16 С <sub>1</sub>	-
П-2-30	Вилка	Аллювиальная долинная	N <sub>2sr</sub>	2,4	<u>10-120</u> (39)	3,9	1,7	<u>0,44-0,54</u> (0,5)	769	53 С <sub>1</sub>	28 С <sub>1</sub>	-	53 С <sub>1</sub>	28 С <sub>1</sub>
П-2-33	Туогучан	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	-	-	3,6	0,4	0,17	-	-	-	-	-	-
III-1-1	Михаил-Юряге (прав. терраса)*	Аллювиальная террасовая	N <sub>2sr</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III-1-2	Самыр	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	2	-	-	2,0-6,0	0,1-1,51	-	-	-	-	-	-
III-1-18	Ранний*	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	7,85	200	3-3,5	1,2-1,8	0,35-0,38	660-730	-	-	1 664,7	-	-
III-1-30	Хмурый	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	1,1	10	0,4	1,5	0,3	-	-	-	-	-	-
III-1-48	Обра	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	3,1	38	3,4	1,5	0,5	833	28 С <sub>1</sub>	3 С <sub>1</sub>	-	28 С <sub>1</sub>	3 С <sub>1</sub>
III-1-57	Джуотук	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	2,4	10	<u>1,6-5,2</u> (3,5)	<u>0,4-1,4</u> (1,1)	<u>0,44-2,76</u> (1,6)	670	8 С <sub>1</sub>	32 С <sub>2</sub> 50 P <sub>1</sub>	-	8 С <sub>1</sub>	32 С <sub>2</sub> 50 P <sub>1</sub>
III-1-61	Жаркий	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	1,5	15	1,8	0,8	0,7	830	14 С <sub>2</sub>	-	-	14 С <sub>2</sub>	-
III-1-65	Ветвистый*	Аллювиальная долинная	Q <sub>H</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* – разведано ГОКом «Куларзолото», данные о разведке отсутствуют; \*\* – с учетом отработки террасовой россыпи III-1-1.

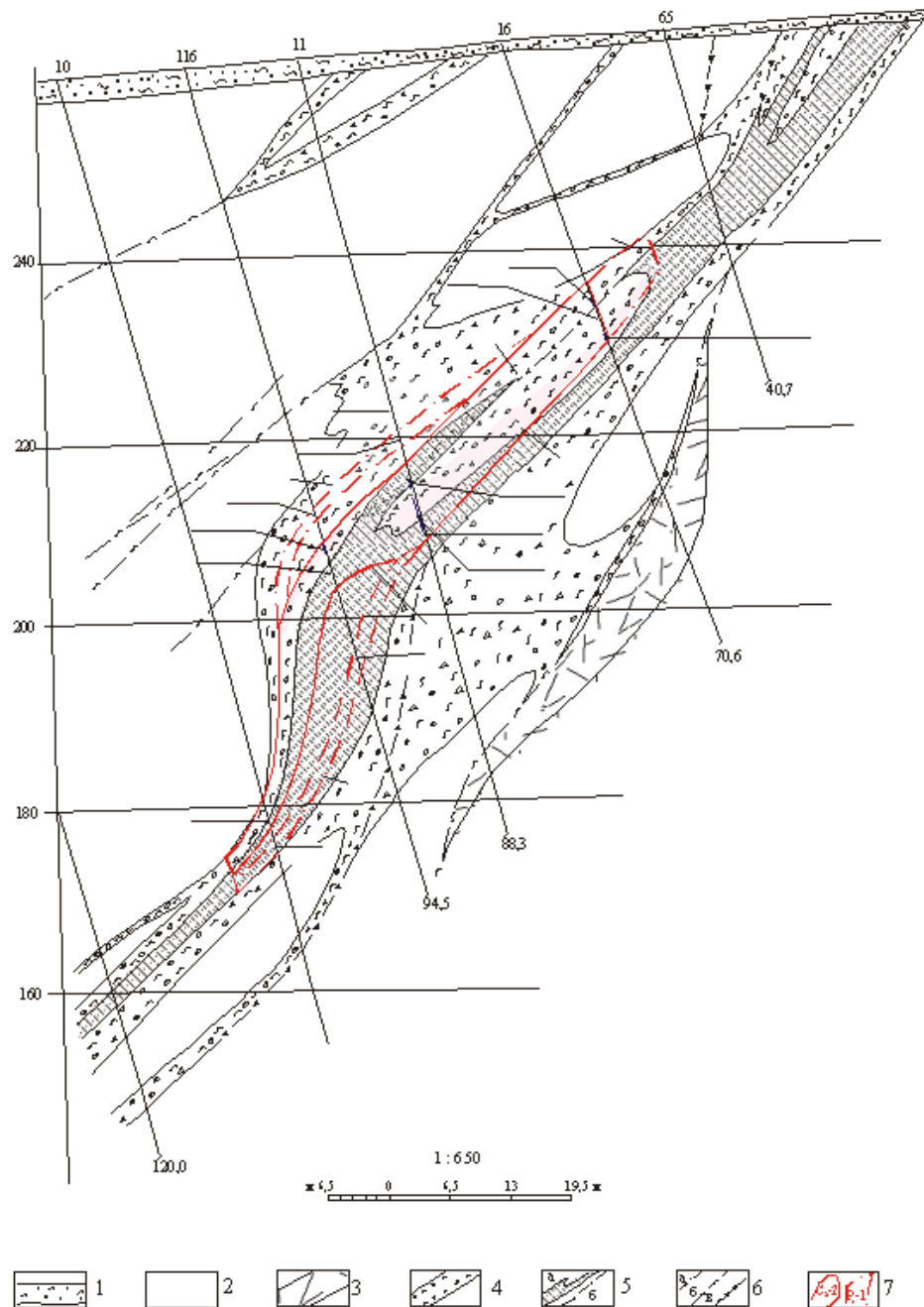


Рис. 2. Геологический разрез центральной части рудного тела месторождения Мастах.

1 – Современные рыхлые отложения; 2 – Метаморфизованные аргиллиты и алевролиты с прослоями песчаников туогучанской свиты; 3 – Зоны дробления и интенсивного кливажа; 4 – Зоны смятия, развальцевания и брекчирования; 5 – Жильные тела сульфидизированных кварцевых брекчий: а – выраженные в масштабе; б – невыраженные в масштабе; 6 – Тектонические трещины (а), трещины с глиной (б), кварцевые жилы и прожилки (в) с каолином, карбонатом и хлоритом; 7 – Контура блоков запасов кат.  $C_2$  и ресурсов кат.  $P_1$  по кондициям месторождения Кючус (I, II вариант).

Джуотукское рудное поле расположено на междуречье рр. Юртай и Талахта в пределах надвинутой на пермские отложения пластины, сложенной метаморфизованными песчаниками нижнекыллахской подсвиты, залегающей в надынтрузивной зоне северо-западной нескрытой части Кэрэхского гранитного массива. В песчаниках отмечается большое количество согласных и секущих зон дробления с сульфидно-кварцевой минерализацией, к которым приурочены проявления Юртай (Ш-1-63), Джуотук (Ш-1-67), Лесной (Ш-1-68), Вещий (IV-1-6), Глубокий (IV-1-12) полисульфидного минерального типа золото-кварцевой формации. Все эти объекты имеют сходное строение, различаясь лишь параметрами рудных тел и содержаниями полезных компонентов. Протяженность рудных районов – до 2,8 км, мощность – до 2,1 м, простирание северо-западное, падения к северо-востоку под углами  $35-80^\circ$ .

Сложены зоны дробленными песчаниками с сульфидно-карбонатно-кварцевым цементом. Содержания сульфидов – 5–20 %. Среди рудных минералов доминирует арсенопирит, обычные галенит, сфалерит, пирит, реже халькопирит, пирротин, касситерит, шеллит, блеклые руды, станнин, аргентит, пираргирит, золото. Содержания золота – 0,9–474 г/т, серебра – до 50–7 942 г/т, свинца – до 9,24 %, цинка – до 1,74 %, мышьяка – до 17,62 %, олова – до 0,1 % и более. В пределах отдельных рудных зон выделяются участки с параметрами, близкими к промышленным. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  для проявления Джутук – 5,95 т, Вещий – 3,3 т, Глубокий – 5,6 т (табл. 10).

Таблица 10

**Параметры рудных тел проявлений золота Джутукского рудного поля**

Участок	Мощность Р.Т., м	Ср. содержание золота, г/т	Глубина, м	Длина, м	Ресурсы кат. $P_2$ , т
Глубокий -1	2,1	4,5	150	1 475	5,4
Глубокий -2	0,4	1,1	150	1 375	0,2
Вещий	2	1,51	150	2 800	3,3
Джутук-1	1	5,1	150	2 350	4,7
Джутук-2	1,67	1,19	150	1 625	1,25
Итого рудное поле	1,36	1,82	150	15 750	14,85

Проявления Юртай и Лесной из-за низких и невыдержанных содержаний золота отнесены к бесперспективным.

Аномальное рудное поле расположено в истоках р. Туогучак на висячем крыле Буор-Талахтахацкого разлома в надынтривной зоне нескрытого северо-западного продолжения Кэрэхского гранитного массива. Сложено участками ороговикованными нижне-среднетриасовыми отложениями, разбитыми продольными сбросами и взбросами, и поперечными сбросо-сдвигами. Пространственно совпадает с положительной магнитной аномалией интенсивностью до 100 нТл.

В пределах поля располагаются пункты минерализации полисульфидного минерального типа золото-кварцевой формации Аномальный (IV-1-16, 17), представленные минерализованными зонами дробления северо-восточного простирания мощностью до 8 м с сульфидно-кварцевыми жилами мощностью до 1,5 м. Среди рудных минералов преобладает арсенопирит. Постоянно отмечаются также пирит, галенит, сфалерит, пирротин, халькопирит, блеклые руды, реже касситерит, вольфрамит, золото. Содержание золота – до 0,5–13,2 г/т, серебра – до 40–50 г/т, мышьяка – до 27,2 %, олова, свинца, цинка, висмута – до 0,1 % и более.

*Проявление Позднее (IV-1-4) арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации* расположено в истоках одноименного ручья – левого притока р. Черча. Приурочено к минерализованной зоне дробления северо-восточного под углами 40–60° падения, прослежена по простиранию длиной 250 м, представленной дробленными алевритами и песчаниками, сцементированными сульфидно-кварцевым материалом. Содержание сульфидов – 1–5 %. Преобладает арсенопирит, постоянно присутствуют галенит, пирит, сфалерит, реже встречаются халькопирит, борнит, касситерит, халькозин, пирротин, золото и серебро самородные. Последние отмечаются в ассоциации с арсенопиритом. Среднее содержание золота на мощность 3,9 м – 5,4 г/т. Содержание серебра – до 142,5 г/т и более, мышьяка – до 9,91 %, свинца – до 2,35 %, цинка – до 1,38 %, олова – до 0,18 %. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  – 1 т [101, 106, 107], серебра категории  $P_2$  – 24 т [101].

Россыпные месторождения Джутукского узла представляют собой типичные россыпи современных речных долин, локализованные в позднечетвертичных–современных галечниках.

Длина россыпи р. Вещий (III-1-64) – 4 км, средняя ширина – 61 м, средняя мощность торфов – 4,5 м, песков – 1,5 м. Среднее содержание золота – 0,66 г/м<sup>3</sup>. Запасы золота категории  $C_1$  – 194 кг, категории  $C_2$  – 28 кг [99]. Запасы золота категории  $C_2$  россыпи Юртай (III-1-60) – 34 кг [99].

Данные по россыпи р. Поздний (IV-1-9), разведанной ГОКом «Куларзолото», отсутствуют.

**Центрально-Куларский рудный район.** Повышенная золотоносность Центрально-Куларского рудного района подчеркивается наличием в аллювии дренирующей зону водотоков знаковых шлиховых ореолов (III-2-10; III-3-7; III-4-5; IV-3-3) и потоков (IV-1-22; IV-3-8; IV-4-18) золота. На северном фланге зоны выявлены потоки рассеяния (III-2-12, 19, 20, 23; III-3-3, 5, 6, 8, 12) с содержаниями золота до 0,15–2,2 г/т.



Известные к настоящему времени золоторудные объекты, преимущественно, арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации большей частью сконцентрированы в пределах прогнозируемого Хос-Юряхского рудного узла, но отмечаются и на других участках Центрально-Куларского района.

Хос-Юряхский рудный узел расположен в истоках одноименного ручья на левобережье р. Яна. Сложен среднетриасовыми отложениями, прорванными и метаморфизованными измененными гранитами Хос-Юряхского массива. Здесь расположены одноименное проявление (IV-2-1) и пункты минерализации (IV-2-2, 4, 11; IV-3-1, 2) арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации.

*Рудопроявление Хос-Юрях (IV-2-1)* представлено двумя минерализованными зонами юго-восточного под углами 30–40° протяженностью 150–200 м (по простиранию не оконтурены) мощностью 1,7–3 м. Жильные минералы представлены кварцем, редко карбонатом, среди рудных минералов (до 5–10 %) преобладает арсенопирит, отмечаются также пирит, реже сфалерит, галенит, фрайбергит, блеклые руды, самородные золото и серебро.

Среднее содержание золота – 1–1,53 г/т, серебра – 28 г/т. Отмечаются также мышьяк, свинец, цинк – до 0,1 %, медь – до 0,05 %, сурьма – до 0,1 %, олово – до 0,03 %, висмут – до 0,01 %.

Прогнозные ресурсы золота категории P<sub>2</sub> при невысоких содержаниях – 0,7 т [128].

Сходное строение имеет и пункт минерализации IV-2-4, но здесь содержание золота не превышает 0,1 г/т.

На левобережье р. Яна в пределах надынтрузивной зоны невоскрывшей части Хос-Юряхского гранитного массива, совпадающей с положительной магнитной аномалией интенсивностью до 80 нТл, расположены пункты минерализации арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации IV-2-2; IV-3-1, 2. Представляют собой согласные карбонатно-кварцевые жилы протяженностью до 100–200 м, мощностью до 3 м с вкрапленностью арсенопирита, реже пирита, галенита, халькопирита, золота. Содержания последнего колеблются от 0,4 до 27,8 г/т.

Кроме того, в пределах Центрально-Куларского района отмечается ряд разрозненных пунктов минерализации арсенопиритового (IV-2-12, 15, 16, 20; IV-3-9) типа золото-кварцевой формации с содержаниями золота до 0,3–3,3 г/т.

Россыпные проявления золота Центрально-Куларского рудного района вскрыты отдельными скважинами в долинах рр. Золотистый (III-2-21) и Омега (III-3-12), где в современных галечниках отмечаются пласты шириной 20 м, при мощности торфов 2,8–3 м, песков – 0,8 м, среднем содержании золота – 0,17–1,54 г/м<sup>3</sup>. Оба проявления не оконтурены. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> оцениваются в 75 и 55 кг соответственно [128].

**Нижнеянский рудный район.** Повышенная золотоносность Нижнеянского района подчеркивается наличием знаковых шлиховых потоков золота, иногда в ассоциации с киноварью, в бассейнах дренирующих район рр. Кюрюэжян (III-4-9, 10), Водомерная (IV-4-6, 7) и Селлик-Юряге (IV-4-12, 26). Золоторудная минерализация сосредоточена, в основном, пределах Байдахского рудного узла, где наряду проявлениями сурьмы расположено золото-сурьяное проявление Байдах.

*Проявление Байдах (IV-4-15)* расположено в истоках одноименного ручья – правого притока р. Водомерная. Изучено канавами и тремя буровыми профилями [73]. Золото-сурьяное оруденение контролируется минерализованной зоной дробления северо-восточного простирания, приуроченной к шарниру антиклинальной складки. На юго-западном фланге района оно представлено секущими кварц-антимонитовыми прожилками мощностью до 0,2 м, цементирующими дробленые песчаники и алевролиты сыстардахской подсвиты. На северо-восточном фланге наблюдаются обособленные гнездообразные, линзовидные и прожилково-вкрапленные кварц-антимонитовые руды, группирующиеся в линейно вытянутый штокверк.

Жильные минералы представлены кварцем, альбитом, хлоритом и анкеритом; рудные – антимонитом, пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом и халькопиритом.

По результатам опробования выделено рудное тело 1 со следующими параметрами: протяженность по простиранию – 115 м, по падению – 9 м, средняя мощность – 2,38 м, средние содержания золота – 4,3 г/т, сурьмы – 2,22 %. Кроме того, выделяется четыре более мелких рудных тела (1А, 1Б, 2, 2А) протяженностью по простиранию – 20–155 м, по падению – 5–40 м, средними мощностями – 1,19–6,59 м, средними содержаниями золота – 2,6–3,6 г/т, сурьмы – 1,05–3,93 %. Суммарные прогнозные ресурсы категории P<sub>1</sub> составляют: золото – 468 кг, сурьма – 309 т. Перспективы дальнейшего наращивания ресурсов ограничены [73].

**Кюсентей-Кюрюэжянский рудный район** на территории листа большей частью перекрыт рыхлыми четвертичными осадками. В истоках р. Дюэндюгюр-Юряге в триасовых отложениях

закартирована северо-восточная часть обширного первичного геохимического ореола золота с сопутствующим серебром (II-3-5). Содержание золота в отдельных пробах достигает 1,35 г/т.

Поисковым бурением в погребенной долине р. Буор-Юрях выявлена непромышленная россыпь золота (I-3-4), приуроченная к галечникам халчанской свиты, с содержаниями до 0,08 г/м<sup>3</sup> на пласт 0,8 м, при мощности торфов 25 м. В долинах рр. Буор-Юрях, Ньюэлях, От-Юрюе, Эмяхсин-Юряге, Бегдюр-Юрях выявлен ряд погребенных знаковых шлиховых ореолов и потоков золота, приуроченных к галечникам сергеевской свиты (I-3-8; I-4-2), а также верхнего плейстоцена (I-4-4).

Единичными скважинами в долинах рр. Буор-Юрях (I-3-5, 9) и Эмяхсин-Юряге (II-4-2) в галечниках сергеевской свиты установлены россыпные проявления с содержаниями золота до 0,06–0,18 г/м<sup>3</sup>.

В современных аллювиальных отложениях также закартированы знаковые шлиховые ореолы (I-4-3; II-3-2) и потоки (I-4-1; II-4-1, 3) золота.

Муосский прогнозируемый рудно-россыпной узел. В пределах Муосского узла известен единственный пункт минерализации золото-сульфидной формации II-3-18, приуроченный к ороговикованным песчаникам верхнесуор-уйалахской подсвиты с многочисленной вкрапленностью пирита и игольчатых кристаллов арсенопирита. Содержание золота – 7 г/т.

На территории узла в бассейне нижнего течения р. Большой россыпные месторождения золота, представленные аллювиальными (II-2-11, II-3-13) и пролювиальными (II-2-13) долинными приплотиковыми залежами, приуроченными к голоценовым галечникам и щебнево-галечным отложениям, а также к галечникам сергеевской свиты надпойменной смешанной террасы р. Яна 80–90-метрового уровня (II-2-14 и II-2-16). Протяженность их составляет 1,5–2,2 км, ширина продуктивного пласта – 15–250 м; средние мощности торфов не превышают 3,7 м у современных россыпей, и составляют 17–30 м у плиоценовых, мощности песков – 0,6–0,8 м; содержания золота варьирует от 0,07 (II-2-16) до 2,5 г/м<sup>3</sup> (II-3-13).

Сопутствующим компонентом россыпей Большой (II-2-11) и Знак (II-3-13) является касситерит, средние содержания которого не превышают 20 г/м<sup>3</sup> на пласт мощностью 1,2 м и шириной 100 м.

Прогнозные ресурсы россыпного золота категории P<sub>2</sub> составляют: Бурун (II-2-13) – 15 кг золота, Большой (II-2-11) – 24 кг золота и 0,2 т касситеритового концентрата, Знак (II-3-13) – 50 кг золота и 5 т касситеритового концентрата, II-2-14 – 24 кг [128].

Рассеянная золотоносность и повышенная мощность торфов сокращают перспективы выявление новых промышленных россыпей.

Все россыпные объекты расположены в контурах знакового шлихового ореола золота (II-2-9), охватывающего бассейн р. Большой. Кроме того, отмечаются знаковые шлиховые потоки золота в дренирующих Муосский узел истоках р. Буор-Юрях (I-3-16), р. Муос (II-2-4), р. Пятый (II-3-22), в нижнем течении р. Босхонг-Юряге (II-3-36), а также поток рассеяния с содержанием золота до 1,9 г/т в долине р. Сигнал (II-3-34).

На участке между Улахан-Сисским, Центрально-Куларским рудными районами и прогнозируемым Муосским узлом, охватывающим бассейн р. Черча, выявлены отдельные пункты минерализации золота галенит-сфалеритового (III-2-16) и полисульфидного (III-2-18) типов, шлиховые (III-2-1, III-3-1) и литохимические (III-2-4, 5, 8, 15) потоки золота, с сопутствующими оловом (III-2-1, 4, 8), вольфрамом (III-2-12) и редкими землями (III-2-1).

В долине р. Черча расположен обширный знаковый шлиховой ореол золота с сопутствующим касситеритом (III-2-10). Для самой долины характерна рассеянная знаковая золотоносность аллювиальных отложений террас различного уровня и возраста – от миоценового до позднечетвертичного. Мощность галечников – 3–8 м (средняя – 5 м), золотоносны они практически на всем протяжении современной долины.

Устойчивая знаковая золотоносность террасовых отложений установлена на правом борту в нижнем течении ручья (III-3-2) в контуре шириной 450 м. В его пределах выделяются отдельные струи шириной до 20 м, содержащие до 0,17 г/м<sup>3</sup> мелкого золота. Мощность продуктивных горизонтов не превышает 0,8 м, мощность торфов – 3,6 м. В совокупности с низкими содержаниями металла проявление оценивается как бесперспективное.

Знаковые до слабовесовых (0,0-n г/т) содержания золота характерны также для современного аллювия р. Черча. На их фоне установлен контур (III-2-11) шириной 20 м со средним бортовым содержанием 0,51 г/т при мощности песков 0,4 м, а торфов – 4,0 м. Пласт приурочен к приплотиковому элювиальному слою в основании высокой поймы.

Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> современной долины р. Черча, связанные с этим контуром протяженностью 6 км, оценены в 24 кг [128].

## СЕРЕБРО

Пункты минерализации серебра полиметаллической формации отмечаются в Улахан-Сисском рудном районе в пределах Бургуатского (I-1-9, 36, 42), Михайловского (II-1-44; III-1-46) и Джуотукского (IV-1-10) рудно-россыпных узлов. Большинство из них представлено секущими кварцевыми, редко карбонатно-кварцевыми (II-1-44) жилами протяженностью до 50–200 м, мощностью – до 0,3–1 м с вкрапленностью галенита, пирита, арсенопирита, сфалерита. В галените в качестве примеси отмечается самородное серебро, содержание которого составляет 100–179,8 г/т. Отмечаются также золото – до 0,2–2 г/т, свинец – до 0,5 %, цинк, мышьяк – до 0,1 %, висмут – до 0,01–0,07 %. Отдельные пункты минерализации серебра (I-1-42; IV-1-10) приурочены к минерализованным зонам дробления северо-восточного простирания с галенит-кварцевым (I-1-42) или сфалерит-пирит-кварцевым (IV-1-10) прожилкованием. Содержания серебра – 100 г/т, золота – до 1,6 г/т, свинца – более 0,5 %, мышьяка – более 0,1 %.

Пункт минерализации золото-халцедон-кварцевой формации III-1-7, сходный по минералогическому составу с месторождением Мастах, расположен на правом берегу р. Михаил-Юрья в зоне Онкучахского разлома, приурочен к брекчиям, сцементированным халцедоновидным кварцем с рассеянной вкрапленностью пирита. Содержание серебра – 100 г/т, меди – 0,01 %.

В пределах Центрально-Куларского рудного района пункты минерализации серебра приурочены к секущим кварцевым (III-4-7; IV-1-19, 23) или хлорит-кварцевым (IV-1-26; IV-2-8) жилам протяженностью до 10 м, мощностью – до 0,4 м. В жилах отмечается рассеянная вкрапленность арсенопирита, пирита, галенита, реже халькопирита, шеелита, ковеллина, халькозина. В виде примеси в галените и в сростках с халькопиритом встречается самородное серебро, содержание которого составляет 50–232 г/т. Отмечаются также золото – до 0,3 г/т, свинец – до 1,83 %, цинк, мышьяк – более 0,1 %, медь – до 0,23 %, вольфрам – до 0,015 %, висмут – до 0,07 %.

Как сопутствующий компонент серебро присутствует в рудах месторождения золота Емельяновское (I-1-5), Мастах (IV-1-5), проявлений Альфа (I-2-33), Верхнее (I-1-71), Позднее (IV-1-4), Джуотук (III-1-67) и Юртай (III-1-63) с содержаниями от 24 до 7 942 г/т.

Первичный геохимический ореол серебра (I-1-35), охватывающий практически всю центральную часть Бургуатского узла, а также участок между ним и Михайловским узлом, установлен в метаморфизованных пермских отложениях. Небольшой по площади ореол серебра и свинца выделен на правом берегу р. Яна (I-3-11). Как сопутствующий элемент серебро отмечено в первичном геохимическом ореоле золота (II-3-5). Содержания серебра в этих ореолах от 0,5 до 100 г/т.

В истоках рр. Муос (II-3-3) и Буор-Юрях (II-3-4), дренирующих северо-западную часть Муосского узла, закартированы потоки рассеяния серебра с содержаниями до 1–1,5 г/т.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Нерудные полезные ископаемые представлены оптическим и агрохимическим сырьем (фосфатами), а также строительными материалами.

## ОПТИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Выявлено 3 пункта минерализации (II-1-21, III-1-35, 44) горного хрусталя и дымчатого кварца (раухтопаза), приуроченные к кварцевым жилам среди пермских отложений Улахан-Сисского рудного района. Площади распространения кристаллоносных жил составляют от 20 м<sup>2</sup> (III-1-44) до 15 тыс. м<sup>2</sup> (III-1-35). Жилы имеют северо-западное, реже северо-восточное простирание. Морфологически это секущие, реже согласные, линзообразные тела длиной до 10 м и мощностью от десятков сантиметров до 1–2,5 м, часто образующие свиты жил. Изредка отмечаются полости содержащие кристаллы прозрачного кварца. Большинство жил мономинеральные, реже сидерито-кварцевые с гнездами и тонкой вкрапленностью сульфидов (пирит, галенит, сфалерит и др.), не превышающей 0,5 % общей массы. Изредка устанавливаются кварцевые друзы и отдельные обелисковидные формы кристаллов призматического габитуса. Одиночные кристаллы достигают 10 см в поперечнике и 25 см по длине оси (III-1-44); обычно длина их не превышает 8 см, а толщина – 4,2 см. Друзы представлены сростками кристаллов длиной до 2,5–4 см и до 2,5 см в поперечнике.

Окраска кристаллов часто зональная: у основания молочно-белая, в средней части дымчатая, а головка прозрачная и полупрозрачная. Объем прозрачных участков незначительный. Преобладают полупрозрачные кристаллы кварца, насыщенные газово-жидкими включениями; многие

кристаллы трещиноваты. На гранях призм фиксируются дофинеиские двойники, реже – бразильские. Для поверхностей кристаллов характерны структуры травления и регенерации, а внутри отмечаются свили.

Почти все кристаллы могут быть использованы в качестве сырья для плавки. Наличие большого количества дефектов (трещины, двойники, свили, газово-жидкие и твердые включения) исключает возможность использования их в качестве пьезооптического сырья, и лишь небольшая часть может пойти в огранку.

Аналогичные по качеству единичные кристаллы прозрачного кварца отмечаются на всем протяжении Улахан-Сисского рудного района на участках интенсивного проявления дизъюнктивных и пликативных дислокаций.

## МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Агрохимическое сырье, которое может быть использовано в качестве минерального удобрения, представлено 10 пунктами минерализации с фосфатосодержащими конкрециями, встречающимися в отложениях от верхов нижнего до низов верхнего триаса в Муосском и на флангах Бургуатского и Джуотукского узлов.

Фосфоритовая минерализация относится к формации желваковых фосфоритонесных пород [14] и приурочено к отложениям песчано-алевропелитовой флишоидной формации. Она представлена глинисто-карбонатными конкрециями в аргиллитах нижнемагылской подсвиты (I-1-18); в алевролитах нижней (II-3-25) и средней (II-3-28) подсвит сыстардахской свиты и нижнесуор-уйалахской подсвиты (IV-1-13, 15). В алевролитах нижнебосхонгской подсвиты (III-2-22) конкреции имеют песчаный состав. В единичных случаях фосфоритосными являются аркозовые песчаники верхнесуор-уйалахской (II-3-8), песчаники и алевролиты среднемуосской (II-3-21) и алевролиты нижнемагылской (II-3-14) и верхнемагылской (II-3-26) подсвит. Как правило, в этих случаях отмечается изобилие ветвящихся нитевидных прожилков карбонатного состава, иногда в ассоциации с лимонитом (II-3-26).

Размеры конкреций обычно не превышают 5–10 см, их содержание во вмещающих породах не превышает первых процентов. Лишь в разрезе нижнемагылской подсвиты отмечается линзовидный горизонт мощностью 1–2 м и протяженностью до 10 км, обогащенный (до 15–20 %) крупными (до 25–30 см) конкрециями.

По данным химического анализа содержание пятиоксида фосфора в конкрециях колеблется от 2,78–3,81 % (II-3-21, 26, III-2-22) до 6,21–10 % (II-3-8, IV-1-15, I-1-18), редко достигая 10–12,5 % (IV-1-13, II-3-8, 25, 28). Повышенные содержания пятиоксида фосфора (0,2 и 2,12 %) установлены в пунктах минерализации свинца и цинка (II-2-24) и золота (III-2-16) в алевролитах верхнесуор-уйалахской и верхнебосхонгской подсвит соответственно.

Содержания фосфора в докайнозойских отложениях, установленные спектральным анализом, составляют 0,3–0,7 %, достигая в верхнетуогучанской и верхнебосхонгской подсвитах 0,7–1 %.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы представлены керамзитовым сырьем (глинистые сланцы), строительным щебнем и песчано-гравийными смесями.

### ГЛИНИСТЫЕ СЛАНЦЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Углисто-глинистые аргиллиты и сланцы, пригодные для получения керамзитового гравия и песка, широко распространены в пермских отложениях; обычно они интенсивно дислоцированы и метасоматически изменены. Разведанные месторождения керамзитового сырья «Керамзит-2» и «Керамзит-1» расположены на водоразделе рр. Разрыв и Кыллах в окрестностях пос. Северного.

*Месторождение «Керамзит-2»* (I-2-20) представлено лентообразной залежью с шириной разведанной части от 100 до 200 м при общей протяженности 1700 м. Полезным ископаемым является пачка мощностью 25–80 м переслаивающихся углисто-глинистых и глинистых аргиллитов нижнетуогучанской подсвиты.

По химическому составу обе разновидности пород очень близки. По наличию серы (первые проценты в пересчете на трехокись) в породах керамзитовое сырье соответствует 1 и 2 сортам. По содержанию окиси аммония сырье полуокислое. По температуре вспучивания (50–100°) яв-

ляется легкоплавким; средний коэффициент вспучивания – 2,99. Средний объемный вес куска породы после вспучивания – 0,77 г/см<sup>3</sup>.

Месторождение разведано до глубины 100 м. По химическому и минеральному составу, технологическим свойствам сырье пригодно для получения керамзитового гравия и песка, используемых при изготовлении теплоизоляционных и конструктивных керамзитобетонов. Разведанные запасы категории С<sub>1</sub> составляют 5,1 млн м<sup>3</sup>, С<sub>2</sub> – 2,2 млн м<sup>3</sup> [125].

*Месторождение «Керамзит-1» (I-2-28)* приурочено к пачке углистых аргиллитов верхне-туогучанской подсвиты, очень сходно по своему строению и качеству сырья с месторождением «Керамзит-2». Параметры полезного пласта составляют: длина – 1 500 м, ширина – 400 м, средняя мощность залежи – 17,9 м. Температура вспучивания – 50–80°, коэффициент вспучивания – 3,0–4,0, объемный вес куска породы после вспучивания – 0,6–0,8 г/см<sup>3</sup>.

Разведанные запасы категории С<sub>1</sub> составляют 0,8 млн м<sup>3</sup>, С<sub>2</sub> – 9 млн м<sup>3</sup> [125].

## ПЕСЧАНИК

Месторождения строительного щебня Сыпун и Сыпун-Гора выявлены на левом берегу р. Яна в окрестностях пос. Северного. Они приурочены к пластам песчаников кыллахской свиты нижнего триаса.

*Месторождение Сыпун-Гора (I-2-26)* представлено пачкой мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников. Объемный вес их изменяется от 2,52 до 2,73 г/см<sup>3</sup>, удельный вес составляет 2,74 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение – в пределах 0,85–5,1 %, пористость – 4,0–13,9 %. Слоистость песчаников позволяет получать плитки толщиной не более 10 см (в среднем – 4–6 см), что дает возможность использовать породы для производства щебня, применяемого в качестве заполнителя бутобетонов.

Запасы камня по категории С<sub>2</sub> составляют 1,3 млн м<sup>3</sup> при средней глубине отработки – 25 м и коэффициенте вскрыши – 0,09 [125].

На *месторождении Сыпун (I-2-25)* действовал карьер по добыче щебня из песчаников и сланцев, который использовался для отсыпки грунтовых дорог. Данные по разведке месторождения отсутствуют.

## ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНАЯ СМЕСЬ

К настоящему времени на рассматриваемой территории разведано одно месторождение песчано-гравийной смеси «Гравий».

*Месторождение «Гравий» (I-2-42)* расположено на острове р. Яна в 1,5 км выше устья р. Тарбаганнах. Площадь разведанной части составляет 302 500 м<sup>2</sup>.

Содержание песка колеблется от 31,2 до 32,1 %, гравия – от 67,9 до 68,8 %. Содержание игловатых и пластинчатых зерен варьирует от 23,4 до 26,8 %. Гранулометрический состав гравия следующий: 70–40 мм – 5,3–8,9 %; 40–20 мм – 28,1–39,9 %; 20–10 мм – 33,2–34,2 %; 10–5 мм – 21,6–28,8 %. Глинистость и пылеватость составляют 0,1 %. Гравий может быть использован в качестве заполнителя в тяжелые бетоны марки «300» и для отсыпки автодорожного полотна.

Запасы категории С<sub>2</sub> песчано-гравийно-галечных отложений при средней мощности 1,23 м составляют 3,72 млн т. Запасы гравия – 2,42 млн т [125].

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подробная характеристика криогидрогеологических бассейнов, водоносных горизонтов и всех видов подземных вод приведена в соответствующей главе. Ниже приводятся краткие сведения об источниках, представляющих интерес в качестве полезных ископаемых.

Практическое значение имеют лишь подмерзлотные напорные воды, которые по химическому составу делятся на минеральные промышленные и лечебные.

**Минеральные промышленные воды (I-2-37)** вскрыты скважиной 37 в окрестностях пос. Северного [74]. Водоносный горизонт мощностью более 280 м установлен в интервале глубин 219,8–500 м. Дебит скважины составляет 8,6 м<sup>3</sup>/сут. По химическому составу воды являются сульфатными магниевыми-натриевыми, а по степени минерализации (104 г/дм<sup>3</sup>) – слабыми рассолами. По значению водородного показателя они классифицируются как нейтральные, а по степени жесткости – очень жесткие. Полезным компонентом вод является бром, содержание которого достигает 384,68 мг/л.

**Минеральные лечебные воды** по химическому составу подразделяются на сероводородно-углекислые и азотные.

*Сероводородно-углекислые воды*, представленные сульфатными магниевыми-натриевыми трещинно-пластовыми напорными водами, установлены в скважине 1МГУ (I-1-21) в долине р. Бургуат [144]. Скважиной вскрыты два водоносных горизонта мощностью 3 и 8 м на глубинах 174 и 220 м, соответственно. Дебит скважины – 25 м<sup>3</sup>/сут. По показателю рН воды классифицируются как нейтральные, а по степени минерализации и жесткости как пресные и мягкие.

*Азотные воды* (II-1-35, III-1-14) представлены трещинно-жильными и жильными источниками сквозных напорно-фильтрационных таликов в долинах рр. Дерга и Михаил-Юряге. Каждый источник объединяет несколько грифонов, приуроченных к зонам тектонических нарушений. Суммарный дебит источников оценивается в 345–432 м<sup>3</sup>/сут. Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые. По степени минерализации и жесткости – пресные и мягкие, по показателю рН как нейтральные. Разгрузка вод через источники сопровождается интенсивным газо-выделением, особенно в летнее время. В составе газа преобладают азот (92 % и более) и метан (4,5%).

По органолептическим и санитарно-токсикологическим критериям минеральные воды пригодны для питьевого лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта и печени.

**Питьевые воды.** В окрестностях пос. Северный изучены воды сезонно-талого слоя (I-2-18) [74]. По химическому составу это хлоридно-гидрокарбонатные воды, по степени жесткости – очень мягкие. Могут использоваться в качестве «Вода питьевая» в летний сезон.



## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Рассматриваемая территория расположена на северо-западном фланге Кулар-Нерского черносланцевого пояса Верхояно-Колымской минерагенической области, охватывая центральную и южную части Улахан-Сисского, северо-восточные части Центрально-Куларского и Нижнеянского рудных районов Куларской золотоносной минерагенической зоны [65].

### **МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

Размещение рудных районов в пределах Куларской минерагенической зоны четко контролируется складчато-разрывными структурами и составом вмещающих осадочных пород верхоянского терригенного комплекса главного структурного этажа и наложенными процессами метаморфогенно-метасоматических и гидротермальных изменений, связанных с внедрением раннемеловых гранитоидных интрузий Куларского комплекса.

### **УЛАХАН-СИССКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН**

Главенствующая в локализации золоторудной минерализации роль Улахан-Сисского рудного района обусловлена сочетанием здесь ряда благоприятных минерагенических факторов как первого (структурные, литолого-статиграфические, метаморфические, магматические), так и второго (геодинамические, палеотектонические, палеогеографические) рода.

В современной тектонической структуре основная часть Улахан-Сисского района представляет собой ограниченный надвиговыми структурами свод пологой антиклинали, осложненный серией продольных сбросов, сопровождаемых зонами дробления мощностью до 100–150 м. Сложен он пермскими отложениями, сформированными в относительно глубоководных условиях подножья континентального склона, часто в застойных котловинах с сероводородным заражением при влажном теплом климате в областях сноса, впоследствии в результате регионального метаморфизма преобразованными до стадии зеленых сланцев. Эти обстоятельства привели к формированию пиритизированных обогащенных органическим веществом пород – благоприятной для рудообразования среде, возможно, с первичной золотой специализацией [128, 149].

Ритмичное строение этих образований явилось еще одним благоприятным рудоконтролирующим фактором. Однообразный глинистый литологический состав слагающей крылья антиклинальной структуры интенсивно пиритизированной первой пачки верхнетуогучанской подсветы при относительно низкой степени метаморфических изменений, обусловил ее важную роль в качестве полунепроницаемого структурно-литологического экрана, ограничивающего вертикальное распространение рудной минерализации. Слоистые при существенной роли достаточно мощных пластов относительно более хрупких и пористых песчаников метаморфизованные до мусковит-биотитовой зоны нижнепермские (тарбаганах–нижнетуогучанские) отложения, залегающие в своде Улахан-Сисского структуры, в зонах дробления крупных сбросов явились благоприятной средой для разгрузки рудных растворов.

Подобное сочетание структурных, литолого-стратиграфических и метаморфических факторов наряду с их расположением в надвизивной зоне гранитоидного массива, влияние которого особенно заметно в пределах Джуотукского узла, и унаследованным характером Куларского поднятия создало благоприятную ловушку для гидротермальной системы, где надвиги Право-Кюэргюлюрской системы выступали в качестве рудоподводящих, а Эмисский, Онкучахский и Буор-Талахтахский сбросы – рудораспределяющих разломов. Функционирование этой системы в меловое время привело к формированию в своде Улахан-Сисской антиклинали в

тарбаганнахских–нижнетуогучанских и нижнетриасовых отложениях на флангах Эмисского, Онкучахского и Буор-Талахтахского сбросов золоторудных объектов.

Кроме указанных выше надвигов и сбросов, заметна роль в размещении рудной минерализации сбросо-сдвигов северо-западного простирания. Антитетический [23] характер их взаимодействия с шарниром рудоносного свода антиклинали несколько нарушает наблюдаемую продольную зональность, выраженную в достаточно закономерном увеличении уровня эрозионного среза в северо-восточном направлении и достигающее своего максимума в северной части Бургуатского узла [128, 138, 139]. Именно воздействием этих разломов, вероятно, следует объяснять вытянутый в юго-западном направлении соответствующий фланг Бургуатского узла, заполненный пунктами минерализации относительно низкотемпературных полиметаллической, антимонитовой и золото-антимонитовой формаций и сопровождаемый шлиховыми потоками киновари. Этими же причинами, по-видимому, объясняется асимметричное строение Михайловского узла, где пункты минерализации полиметаллической формации зафиксированы только на его северо-восточном фланге.

Подавляющее большинство месторождений, проявлений, пунктов минерализации, золота и других металлов приурочено к участкам развития регионально-метаморфизованных пород преимущественно зеленосланцевой фации в осевой части Улахан-Сисской антиклинали. И. А. Фатхуллиным [138] предполагается генетическое единство образований зеленосланцевой фации с гранитоидами и возможная парагенетическая связь зеленосланцевых пород с золотым оруденением.

Известные к настоящему времени пункты минерализации редких земель, характер распределения на площади первичных и вторичных геохимических, шлиховых ореолов и потоков редкоземельных элементов и минералов, а также распределение куларита в золотоносных россыпях свидетельствуют о приуроченности редкоземельной минерализации к флангам Улахан-Сисского рудного района к метаморфизованным до хлорит-серицитовой зоны верхнепермским–нижнетриасовым отложениям.

Размещение россыпей золота определялось сочетанием литолого-стратиграфических и геоморфологических минерагенических факторов первого рода, и палеотектонических, палеогеографических, палеоклиматологических – второго.

Благоприятные палеотектонические, палеогеографические и палеоклиматологические условия привели в начале палеогена к формированию в пределах Куларского поднятия мощной коры выветривания, затронувшей верхние горизонты золоторудных месторождений. Дальнейшее цикличное развитие морфоструктур района в палеоген–неогеновое время, чередование периодов тектонической активизации и относительной стабилизации привело к образованию за счет размыва коры выветривания, верхних горизонтов невыветрелых рудных источников, а также переыва раннее сформированных россыпей радиально-центробежной относительно центральных частей рудных узлов системы россыпных месторождений со скользящим возрастом продуктивных гравийно-галечниковых горизонтов. В нижних частях россыпных месторождений, как правило, перекрытых сохранившимися ранне-среднемиоценовыми отложениями, таковыми являются галечники онкучахской свиты. В средней части появляются или пространственно совмещенные с ними, или висячие пласты хапчанского возраста. Головные же их части и мелкие ложковые россыпи локализованы в галечниках сергеевской свиты. Переыв в четвертичное время крупных россыпей привел к формированию современных россыпей золота Михайловского и Джуотукского узлов.

## **ЦЕНТРАЛЬНО-КУЛАРСКИЙ ЗОЛОТО-ОЛОВЯННО-РЕДКОМЕТАЛЛЬНЫЙ РАЙОН**

Центрально-Куларский золото-оловянно-редкометалльный район структурно совпадает со сводами одноименной и Кюндюлюнгской антиклиналей, сложенных осадочными породы перми и нижнего триаса, прорванными гранитными массивами, интенсивно контактово-метаморфизованы и гидротермально изменены. Границы района контролируются системами продольных и поперечных разрывных нарушений, ограничивающих своды антиклинальных структур.

В пределах Центрально-Куларского рудного района прогнозируется Хос-Юряхский золотоносный рудный узел, приуроченный к выходам одноименного гранитного массива и ореолам контактово-метаморфизованных пород. Для района характерно развитие метасоматически измененных гранитов, грейзеновая и кварцевая минерализация, представленная жилами и зонами прожилкования кварцевого, мусковит-полевошпато-кварцевого, турмалин-кварцевого состава с



вкрапленностью арсенопирита, касситерита, вольфрамита, редко молибденита. В качестве сопутствующих отмечаются галенит, сфалерит, золото.

Формирование рудных комплексов Центрально-Куларской рудного района пространственно и генетически связано с внедрением гранитоидных интрузий Куларского комплекса.

## **НИЖНЕЯНСКИЙ ЗОЛОТО-СУРЬМЯНЫЙ РУДНЫЙ РАЙОН**

Нижнеянский золото-сурьмяный рудный район пространственно совпадает с одноименной складчато-надвиговой зоной. Вмещающие породы среднего, верхнего триаса и нижней юры обычно неизменны, лишь на отдельных участках слабо метаморфизованы, смяты в систему брахиформных и линейных складок северо-восточного простирания, осложненных продольными надвигами Нижнеянской и поперечными сбросо-сдвигами Лаптево-Селенняхской систем. Для района характерны рудные комплексы антимонитовой и золото-антимонитовой формаций. В размещении рудной минерализации ведущую роль играла система продольных разрывных нарушений северо-восточного до субмеридионального простирания, к которым приурочены рудные тела сурьмяных проявлений Байдахского узла. Заметна также роль магматических и литолого-статиграфических минерагенических факторов. Оруденение тяготеет к полям распространения даек среднего состава, локализуясь в песчаниковых прослоях средней и верхней подсветы сыстардахской свиты. Существенно глинистые отложения солоньянской свиты при этом служили благоприятным структурно-литологическим экраном.

## **КЮРЮЭКЯН-КЮСЕНТЕЙСКИЙ ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РУДНЫЙ РАЙОН**

Кюрюэкан-Кюсентейский прогнозируемый рудный район ограничивает северо-восточный фланг Куларской минерагенической зоны и совпадает с Лаптево-Селенняхской системой разрывных нарушений северо-западного простирания, к которым приурочена сурьмяная и сурьмяно-ртутная минерализация. На участке пересечения этого района с Нижнеянским намечается Огоннерский сурьмяно-ртутный рудно-россыпной узел. Повышенные концентрации ртути здесь приурочены к зонам дробления и дайкам диоритовых порфиринов позднеюрского Дербекинского комплекса. На широкое распространение ртутной минерализации на этом участке указывает наличие делювиальных и шлиховых ореолов с весовыми концентрациями киновари.

## **МУОССКИЙ ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РУДНО-РОССЫПНОЙ УЗЕЛ**

Муосский прогнозируемый рудно-россыпной узел по своему структурному положению в надинтрузивной зоне не вскрытого гранитоидного массива, характеру слагающих его отложений – ороговикованных нижнетриасовых пород, типу минерализации схож с Центрально-Куларским районом.

Большинство известных рудных месторождений, проявлений и пунктов минерализации относятся к гидротермальному генетическому типу и представлены рудными телами трех основных морфологических типов – прожилково-вкрапленными зонами, минерализованными зонами дробления, согласными и секущими жилами, пространственно, обычно, связанными между собой.

Прожилково-вкрапленные руды, наиболее распространенные в Нижнеянском рудном районе, приурочены обычно к дайкам среднего состава; реже отмечаются на флангах жил и минерализованных зон. Минерализованные зоны дробления и брекчий связаны преимущественно с продольными разрывными нарушениями типа сбросов и сбросо-сдвигов северо-восточного простирания, а согласные и секущие жильные тела сопровождают, обычно, мощные зоны дробления и, реже, образуют самостоятельные тела, выполняющие трещины отрыва и участки отслаивания складок разного порядка. Последние на данной стадии изученности представляются наиболее распространенным и перспективным.

К особой группе золотоносной минерализации в районе относятся прожилково-вкрапленные и рассеянные выделения в осадочных породах перми и, меньше, нижнего триаса мелко- и крупнокристаллического золотосодержащего пирита, часто в кварцевой оторочке, реже – арсенопирита и пирротина. Концентрации этих минералов приурочены обычно к пластам песчаников и алевролитов мощностью от 0,1–0,2 до 10–20 м и более, метаморфизованных до биотит-

мусковитовой стадии зеленосланцевой фации. Наиболее широко распространены золотоносные сульфиды на площади Улахан-Сисского рудного района и Муосского узла.

В размещении рудных тел различных формаций намечаются определенные закономерности.

В Центрально-Куларском районе развито преимущественно оруденение гидротермально-грейзеновой редкометалльной формации, приуроченное, как правило, к выходам метасоматически измененных гранитоидных интрузий, к дайкам грейзенизированных гранит-порфиров, аплитов и экзоконтактовым зонам.

Минерализация касситерито-сульфидной формации установлены среди ороговикованных пород в надинтрузивных зонах Центрально-Куларского и Улахан-Сисского рудных районов. В размещении золото-кварцевой, золото-халцедон-кварцевой и золото-сульфидной формаций отчетливо проявляется их приуроченность к сводам и присводовым участкам Улахан-Сисской антиклинали.

Проявление полиметаллической формации тяготеет к флангам рудных узлов Улахан-Сисского рудного района, а проявление золото-антимонитовой, антимонитовой и антимонитокиноварной размещено, преимущественно, на флангах Куларской зоны – в пределах Нижнеянского и Кюрюэкен-Кюсентейского рудных районов.

Выявленные в районе пункты минерализации фосфоритов, приуроченные к конкрециям в пачках алевролитов, аргиллитов и песчаников триаса, относятся к осадочно-биохимическому генетическому типу. Не исключается и осадочно-механический генезис этих образований, связанный с первоначальным накоплением фосфоритосодержащих минералов и пород в условиях узкого шельфа или бровки континентального склона с последующим переотложением в более глубокие части морского бассейна [128].

Для размещения пластов бурых углей главенствующими являются литолого-стратиграфические, геоморфологические, палеотектонические, палеогеографические и палеотектонические минерагенические факторы. Бурые угли пользуются наибольшим распространением в озерно-аллювиальных фациях оголорской свиты, сформированных в условиях тектонической стабилизации на фоне общего погружения территории, и в дальнейшем перекрытые более молодыми отложениями.

Распространение пластов торфа контролируется литолого-стратиграфическими и геоморфологическими минерагеническими факторами. Они отмечаются в озерных и болотных фациях голоценовых отложений, выполняющих аласы двух генераций, а также в глинистых фациях аллювиальных отложений нижней части голоцена в пределах дельты р. Яна.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Важнейшим полезным ископаемым в районе остается золото, несмотря на то, что большинство разведанных россыпей и, частично, коренные месторождения уже отработаны. Перспективы наращивания запасов россыпного золота связаны преимущественно с доизучением и переоценкой техногенных отвалов. Оценка перспектив золоторудных объектов, учитывая сложную экономическую ситуацию в районе и в Республике Саха (Якутия), в целом, отсутствие заинтересованных инвесторов в возобновлении отработки известных месторождений весьма затруднительна и приводится ниже лишь с учетом улучшения экономической ситуации, которое может наступить при условии вовлечения в эксплуатацию разведанного крупного месторождения Кючус, расположенного за пределами района – в 40 км вверх по р. Яна от пос. Усть-Куйга.

Большинство других полезных ископаемых: олово, полиметаллы, ртуть, сурьма, серебро, вольфрам, молибден не имеют в настоящее время самостоятельного промышленного значения и могут быть использованы только как сопутствующие сырье при обработке золотых месторождений.

Вопрос о перспективах россыпных проявлений редкометалльного куларита следует решать после вовлечения в отработку комплексных куларит-золотоносных россыпей в Солурском узле на юго-западном фланге Улахан-Сисского рудного района. В пределах же района содержание куларита в россыпях и, соответственно, запасы небольшие и не скоро привлекут к себе внимание горнодобывающей промышленности.

Выявленные месторождения бурого угля в Куччугуй-Кюэгюльюрской грабен долине из-за низкого качества сырья и ограниченных запасов не имеют промышленного значения, однако могут быть использованы для нужд местного населения при отработке близлежащих россыпей золота.

## ЗОЛОТО

Основные объекты наращивания прогнозных ресурсов золота в коренных и россыпных месторождениях расположены на площади Улахан-Сисского рудного района. Малые по запасам объекты прогнозируются также в пределах Центрально-Куларского и Нижнеянского районов. На площади Муосского рудно-россыпного узла прогнозируется выявление среднего месторождения.

### УЛАХАН-СИССКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

В Улахан-Сисском районе разведанные запасы золота по категориям  $C_1+C_2$  составляют: в коренных месторождениях по состоянию на 01.01.2003 г. – 3,38 т [100, 101, 106, 111], в россыпных по состоянию на 01.01.1998 г. – 1,7 т (табл. 8, 9). Прогнозные ресурсы сконцентрированы в пределах Бургуатского, Михайловского и Джуотукского рудно-россыпных узлов.

Бургуатский рудно-россыпной узел отличается высокой геологической изученностью; на его площади выделены Эмисское, Киенг-Юряхское, Кыллахское и Тарбаганнахское рудные поля, дополнительно прогнозируется Эттиняхское рудное поле.

Перспективы наращивания запасов рудного золота в пределах Эмисского рудного поля связаны с доизучением флангов месторождений Эмись (I-1-4) и Емельяновское (I-1-5) и переоценкой проявлений Правобургуатское (I-1-2) и Левобургуатское (I-1-17). На флангах месторождений прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  при средних содержаниях 11,4–16,7 г/т составляют 1,7 т [106, 111].

Проявление Правобургуатское (I-1-2) по своему строению весьма сходно с месторождением Эмись. Здесь также из большого числа кварцевых жил лишь в одной установлены близкие к промышленным параметры со средним содержанием золота 4,6 г/т. Предполагая по аналогии с рудным телом месторождения Эмись по простиранию 400 м, по падению 150 м, среднюю мощность 0,6 м, прогнозные ресурсы золота проявления категории  $P_2$  оцениваются в  $400 \cdot 150 \cdot 0,6 \cdot 2,6 \cdot 4,6 \sim 0,45$  т, где 2,6 – средний удельный вес рудной массы.

В западной части проявления Левобургуатское (I-1-17) траншеей и буровыми скважинами [78] выявлена зона прожилкования со следующими параметрами протяженность по простиранию 140 м, мощность – 1,6 м, содержание золота – 11,9 г/т. При предполагаемой протяженности по падению равной одной трети протяженности по простиранию и удельном весе 2,6 прогнозные ресурсы золота этого рудного тела категории  $P_2$  составляют  $140 \cdot 50 \cdot 1,6 \cdot 2,6 \cdot 11,9 \sim 0,35$  т. Имеются предпосылки предполагать его продолжение до месторождения Емельяновское, что наряду с весьма возможным увеличением параметров рудных тел проявлений позволяет прогнозировать в пределах Эмисского рудного поля ресурсы категории  $P_3$  – 3 т. Оно заслуживает доизучения и, в первую очередь, требуется прослеживание подземными выработками рудного тела 2 месторождения Емельяновское.

Киенг-Юряхское рудное поле по смешанному галенит-сфалеритовому и арсенипиритовому типу золоторудной минерализации и повышенному магнитному полю представляется наиболее эродированной в Бургуатском узле, в связи с чем его перспективы ограничиваются прослеживанием по простиранию и падению рудного тела проявления Киенг-Юрях (I-1-39) с прогнозными ресурсами категории  $P_2+P_3$  при среднем содержании золота 4,5 г/т – 1,7 т.

На площади Кыллахского рудного поля расположены частично отработанное месторождение Кыллах (I-2-19) и проявление Альфа (I-2-33). В пределах месторождения на флангах отработанной жилы Восточная и по жилам Западная и Центральная при среднем содержании золота 9,4 г/т прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  составляют 10,2 т [78, 79, 106]. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  на проявлении Альфа составляют:  $94 \cdot 300 \cdot 3,7 \cdot 2,6 \cdot 7,3 \sim 2$  т. На Кыллахском рудном поле рекомендуются поисково-оценочные работы I очереди.

В пределах Тарбаганнахского рудного поля расположены перспективные проявления Среднее (I-2-38) и Огонек (I-1-52) с прогнозными ресурсами золота категории  $P_2$  при средних содержаниях 8 г/т – 2,3 и 0,6 т соответственно [78, 100, 106, 111]. Здесь же находится проявление золота и серебра золото-халцедон-кварцевой формации Верхнее (I-1-71) с прогнозными ресурсами золота категории  $P_2$  при среднем содержании 4,5 г/т – 0,7 т [78, 100, 106, 111]. За счет прослеживания рудных тел этих проявлений по простиранию и падению прогнозные ресурсы могут быть увеличены на 3 т (категория  $P_3$ ).

Еще вдвое перспективы данного рудного поля можно увеличить за счет не выходящих на дневную поверхность донижнетарбаганнахских отложений, предположительно представленных по аналогии с соседними территориями [109] существенно песчаниками, благоприятными, как и обогащенные прослоями песчаников горизонты верхнетарбаганнахской и нижнетуогу-

чанской подсевит, для размещения золоторудной минерализации типа проявлений Среднее и Верхнее. Прогнозные ресурсы в этих горизонтах категории  $P_3$  оцениваются в 7 т, а общая перспективная оценка прогнозных ресурсов золота категории  $P_2+P_3$  составляет 13,6 т (прил. 3). Для реализации этой оценки рекомендуются поисково-оценочные работы I очереди.

Прогнозируемое Эттиняхское рудное поле расположено в висячем крыле Онкучахского сброса в пределах надынрузивной зоны нескрытого интрузива, совпадая с ореолом положительной магнитной аномалией интенсивностью до 130 нТл. Сложено рудное поле верхнетарбаганнахскими, нижнетуогучанскими песчаниками и алевролитами, контактово-метаморфизованным и прозванными единичными дайками долеритов. В его пределах поля выявлены пункты минерализации золота с сопутствующими касситеритом (I-2-10) и сфалеритом, но в целом поле изучено недостаточно и характеризуется плохой обнаженностью. Сходство его строения с другими рудными полями Бургуатского узла позволяют оценивать прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  Эттиняхского рудного поля в 5 т. На этой площади рекомендуется постановка специализированных поисковых работ масштаба 1 : 50 000.

Определенные перспективы увеличения сырьевой базы россыпного золота связаны с техногенными образованиями – отвалами, гале-эфельными полями, прогнозные ресурсы которых категории  $P_2$  оцениваются в 2 т [111].

На площади Михайловского узла перспективных золоторудных объектов не выявлено. Остаются неясными и перспективы золотоносности слагающих его большую часть интенсивно пиритизированных пород туогучанской свиты. Единичные пункты минерализации и геохимические аномалии указывают на присутствие золота в этих породах, однако недостаточная изученность не дает возможности перейти к количественной оценке ресурсов.

Наиболее крупные россыпи узла полностью уже отработаны, остались мелкие россыпи современных долин рр. Зенит (II-2-29), Вилка (II-2-30), Обра (III-1-48), Джуотук (III-1-57), Жаркий (III-1-61) с суммарными запасами категории  $C_1+C_2$  – 182 кг и прогнозными ресурсами категории  $P_1$  – 50 кг (табл. 9). На участках отработки россыпей сохранились техногенные отвалы, прогнозные ресурсы категории  $P_2$  по которым составляют 0,7 т [111].

Перспективы Джуотукского узла оцениваются, как высокие. В его пределах выделяются три рудных поля Джотукское, Мастахское и Аномальное, объединяющие проявление золота полисульфидного типа золото-кварцевой и золото-халцедон-кварцевой формаций, а также проявление арсенопиритового минерального типа золото-кварцевой формации Позднее.

В Джуотукском рудном поле установлены перспективные проявления Вещий (IV-1-6), Глубокий (IV-1-12) и Джуотук (III-1-67) с прогнозными ресурсами категории  $P_2$  – 14,85 т (табл. 10). На нем рекомендуется проведение поисково-оценочных работ I очереди.

В пределах Мастахского рудного поля расположено малое месторождение Мастах (IV-1-5) с разведанными запасами золота категории  $C_1+C_2$  – 3,4 т [101] и прогнозными ресурсами категорий  $P_1+P_2$  при содержаниях золота 7 и 8,7 г/т соответственно – 2,2 т [101, 106, 111].

На задернованных участках рудного поля по наличию геохимических аномалий золота и геофизическим признакам намечается продолжение известного рудного тела месторождения и наличие еще одного рудного тела, по которым определены прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  в 6 т [101, 106, 128]. Для перевода этого месторождения в группу средних по запасам объектов рекомендуется постановка поисково-оценочных работ I очередь с проходкой поверхностных горных выработок и скважин колонкового бурения на глубину до 100–300 м.

Прогнозируемое Аномальное рудное поле пространственно совпадает с положительной магнитной аномалией интенсивностью до 100 нТл и выделяемой по гравиметрическим данным надынрузивной зоной нескрытого гранитоидного интрузива. На площади рудного поля установлены пункты минерализации золота (IV-1-16, 17). Учитывая слабую геологическую изученность рудного поля и отсутствие вскрытых горными выработками золоторудных тел, прогнозные ресурсы золота по рудному полю категории  $P_3$  составляют 3 т.

Прогнозные ресурсы золота проявления Поздний категории  $P_1$  и среднем содержании 5,02 г/т составляют 1 т [101, 106, 107, 111], перспективы наращивания их отсутствуют.

## ЦЕНТРАЛЬНО-КУЛАРСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Центрально-Куларский рудный район отличается от Улахан-Сисского низким уровнем золотоносности. Здесь выделен Хос-Юряхский рудный узел, в пределах которого расположено проявление Хос-Юрях (IV-2-1) и три пункта минерализации (IV-2-2; IV-3-1, 2), относящиеся к арсенопиритовому типу золото-кварцевой формации. Эти объекты изучены слабо. Прогнозные ресурсы золота по ним и в целом по рудному узлу по категориям  $P_2+P_3$  составляют 3,7 т [128].

Низкие и перспективы россыпной золотоносности Центрально-Куларского рудного района, связанные с россыпными проявлениями в долинах рр. Золотистый (III-2-21), Черча (III-2-11) и Омега (III-3-12), с суммарными прогнозными ресурсами категории  $P_2$  оцениваются в 154 кг [111, 128].

На территории района в ближайшее время дальнейшие работы не планируются.

## **НИЖНЕЯНСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН**

Нижнеянский рудный район характеризуется проявлениями золото-антимонитовой формации. Среди них наиболее изучено проявление Байдах. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  по этому проявлению составляют 0,47 т [73]. Перспективы наращивания прогнозных ресурсов по этому району в пределах листа отсутствуют.

## **МУОССКИЙ ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РУДНО-РОССЫПНОЙ УЗЕЛ**

На площади узла выявлен один пункт минерализации золото-сульфидной формации с содержанием золота 7 г/т. По минеральному составу и морфологии прогнозируемых рудных тел этот пункт минерализации сходен с проявлением Центральное Урасалахского рудного района [85], расположенным западнее территории листа. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_1+P_2$  по этому проявлению оценены в 28 т. Учитывая низкую изученность Муосского узла, прогнозные ресурсы по нему оцениваются по аналогии с проявлением Центральное с учетом коэффициента достоверности 0,5 и составляют: по категории  $P_3$  – 14 т. Для реализации этого прогноза здесь рекомендуется проведение специализированных поисковых работ масштаба 1 : 50 000.

## **СЕРЕБРО**

Серебро самостоятельного значения не имеет, но может представлять интерес как попутное сырье при разработке прогнозируемых месторождений золота, прежде всего золото-халцедон-кварцевой формации Улахан-Сисского рудного района.

В пределах Бургуатского узла это проявления Верхнее (I-1-71) и Альфа (I-2-33), с прогнозными ресурсами серебра категории  $P_2$  – 15 и 24 т соответственно [78, 79]. Как показал опыт отработки месторождения Емельяновское, добыча попутного серебра равняется добычи золота, исходя из чего прогнозные ресурсы серебра Эмисского рудного поля категории  $P_3$  по аналогии с золотом оцениваются в 5 т.

В Джуотукском рудно-россыпном узле расположено месторождение Мастах (IV-1-5) с разведанными запасами серебра категорий  $C_1+C_2$  – 5,4 т и ресурсами категории  $P_1$  – 0,9 т [101, 106, 111]. Прогнозные ресурсы категории  $P_3$  прогнозируемого Мастахского рудного поля 6,5 т [101, 128].

Как сопутствующий компонент серебро присутствует и на проявлении Позднее с прогнозными ресурсами категории  $P_2$  – 24 т [101].

## **ОЛОВО**

Небольшие ресурсы олова прогнозируются на площади Муосского рудно-россыпного узла, в пределах которого оно присутствует в качестве сопутствующего компонента в россыпях золота в современных долинах рр. Большой (II-2-11) и Знак (II-3-13). Прогнозные ресурсы олова категории  $P_2$  в этих россыпях составляют 0,2 и 5 т, соответственно и вряд ли представляют интерес.

## **СУРЬМА**

Повышенные концентрации сурьмы установлены в пределах Нижнеянского рудного района. Здесь установлено проявление золота и сурьмы Байдах (IV-4-15) и сурьмы Скрытое (IV-4-22), Брекчиевое (IV-4-19), Нижний Байдах (IV-4-23), Омук (IV-4-25) с суммарными прогнозными ресурсами сурьмы категории  $P_1$  – 5,8 тыс. т [73]. Эти проявления достаточно хорошо изучены, перспективы наращивания ресурсов отсутствуют.

## РТУТЬ

Ртуть наиболее широко распространена на площади Огоннерского рудно-россыпного узла, расположенного на пересечении Нижнеянского и Кюсентей-Кюрюэжянского рудных районов. В пределах этого узла разведана делювиальная россыпь киновари с запасами категории  $C_2$  – 9,06 т со средним содержанием 120,15 г/т [117]. Наличие пунктов минерализации, шлихового ореола киновари, охватывающего бассейн рр. Дайковый, благоприятная геоморфологическая обстановка указывает на возможности выявления еще двух россыпей с суммарными прогнозными ресурсами ртути категории  $P_3$  – 20 т и коренного месторождения, для оценки прогнозных ресурсов по которому пока нет оснований.

## РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Несмотря на широкое развитие в районе редкоземельной минерализации оценка ее прогнозных ресурсов сдерживается отсутствием конкретных данных о масштабах распространенности куларита, содержащего повышенные концентрации иттрия, иттербия, лантана, церия и др.

Содержание редкоземельных элементов в метаморфизованных породах и в гидротермальных кварцевых жилах в Улахан-Сисском районе достигает 0,01–0,1 %. Содержание куларита в аллювиальных отложениях речной сети, в том числе и в золотоносных отложениях палеоген-неогенового и четвертичного возраста колеблется от 10–50 до 300 г/т. При среднем содержании куларита в разведанных россыпях золота на уровне 200 г/м<sup>3</sup> прогнозными ресурсами категории  $P_2$  куларита в законсервированных россыпях и техногенных отвалах составляют 450 т, а в аллювиальных отложениях гидросети по остальной части территории прогнозными ресурсами куларита категории  $P_3$  оцениваются в 1200 т.

Для реализации прогнозных ресурсов ведущих в районе полезных ископаемых рекомендуется постановка поисково-оценочных работ I и II очереди. На золото первоочередными объектами являются Кыллахское, Мастахское, Тарбаганнахское и Джуотукское рудные поля, где сосредоточено порядка 75 % всех разведанных запасов и прогнозных ресурсов этого металла.

Для реализации оценки прогнозных ресурсов золота в Муосском и Хос-Юряхском рудных узлах рекомендуются геологопоисковые работы масштаба 1 : 50 000 с последующей детализацией поисков и переходом к поисково-оценочной стадии.

При возобновлении отработки законсервированных россыпей золота Улахан-Сисского района следует провести переоценку техногенных отвалов отработанных россыпей, оценка прогнозных ресурсов по которым может оказаться заниженной в 2–3 раза из-за недостаточно строгого контроля в процессе эксплуатации. Параллельно с отработкой россыпей золота рекомендуется провести переоценку ресурсов редкоземельного куларита на площади всего района. При этом необходимо учитывать выгодное географическое положение прогнозируемых месторождений – в 30–40 км от судоходной р. Яна и речного порта Усть-Куйга.

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно мерзлотно-гидрогеологическому районированию Восточной Сибири [21, 62] территория листа расположена в пределах Верхояно-Колымской гидрогеологической складчатой области. Большая ее часть принадлежит Куларскому адмассиву Верхоянского гидрогеологического массива. Северо-восточная и юго-восточная части территории охватывают Приморский криогенный артезианский бассейн, включающий в себя Котельническо-Ляховский гидрогеологический массив и криогенный артезианский бассейн Восточно-Сибирского моря (рис. 3).

Территория листа характеризуется зоной сплошного развития многолетнемерзлых пород (ММП), мощность которых закономерно увеличивается от долин к водоразделам. Минимальные мощности (200–300 м) отмечаются в долинах крупных рек. В пределах предгорий и низкогорного ландшафта с абсолютными отметками до 500 м, мощность ММП увеличивается до 400 м, ближе к водоразделам с абсолютными отметками до 1000 м она достигает 500 и более метров.

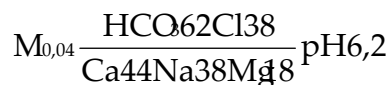
В зависимости от условий залегания и геологического строения территории все воды подразделяются на поверхностные и подземные. Наличие ММП сплошного типа определяет их гидрогеологические особенности.

## ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

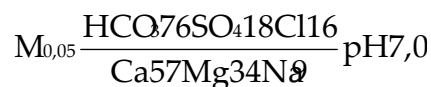
Поверхностные воды представлены озерно-речной сетью бассейнов рр. Омолой и Яна. Большинство водотоков района в верхнем течении имеют горный характер с уклоном до 0,03. В среднем и нижнем течении уклоны равномерно убывают до 0,002–0,008. Режим вод непостоянен, подвержен сезонным колебаниям, вплоть до полного промерзания и прекращения стока в зимний период. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и вод сезонно-талого слоя (СТС).

Химический состав вод, по имеющимся данным [74, 75, 76, 144], двух типов: хлоридно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый, кальциево-натриевый и гидрокарбонатный магниевый-кальциевый, реже смешанного катионного состава.

Первые пользуются широким распространением и в большинстве своем присущи небольшим водотокам. Их усредненный состав:

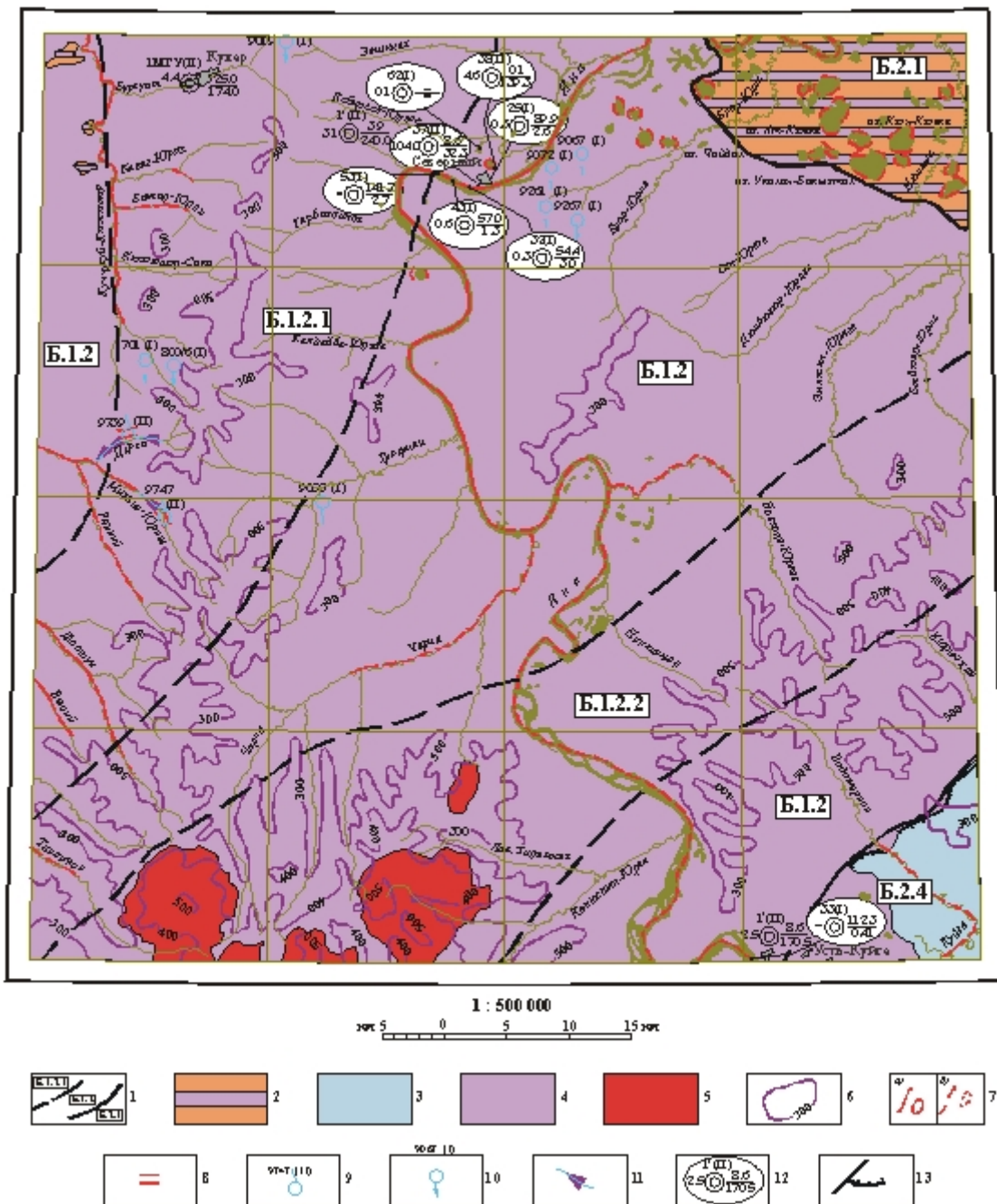


Вторые – характерны для более крупных водотоков бассейна р. Яна. Средний солевой состав их:



Немаловажную роль в формировании химического состава вод (в зоне активного водообмена) играют процессы углекислотного выщелачивания пород, обогащенных кальциевыми, магниевыми и натриевыми минералами. Присутствие сульфат-иона объясняется размыванием верхних трещиноватых зон в разломах, обогащенных сульфидными минералами.

По степени минерализации воды пресные, весьма пресные (минерализация – до 0,1 г/дм<sup>3</sup>); нейтральные (pH – 6,0–7,0); очень мягкие (общая жесткость не превышает 1,0 мг-экв./дм<sup>3</sup>). Вполне соответствуют требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».



**Рис. 3. Гидрогеологическая схема.**

1 – Границы гидрогеологических бассейнов и их индексы: гидрогеологический массив Улахан-Сис (Б.1.2.1) и Центрально-Куларский гидрогеологический массив (Б.1.2.2) в пределах Куларского адмассива (Б.1.2); Котельническо-Ляховский гидрогеологический массив (Б.2.1) и криогенный артезианский бассейн Восточно-Сибирского моря (Б.2.4). Водонасные комплексы: четвертичных отложений (вся площадь, на схеме не показан); 2 – палеоген-неогеновых (второй от поверхности) и пермь-триасовых (подстилающий) отложений, погребенный; 3 – юрских отложений; 4 – пермь-триасовых отложений; 5 – интрузивных образований; 6 – изопакиты толщи многолетнемерзлых пород (ММП); 7 – воды несквозных подрусловых и подозерных многолетних таликов (а – установленные, б – предполагаемые); 8 – сквозные напорно-фильтрационные талики; 9 – восходящие источники подмерзлотных вод (слева – номер источника, справа в скобках римской цифрой – водоносный комплекс от поверхности); 10 – источники надмерзлотных вод (слева – номер источника, справа в скобках римской цифрой – водоносный комплекс от поверхности); 11 – наледи; 12 – опорные гидрогеологические скважины: сверху номер скважины, в скобках римской цифрой – водоносный комплекс от поверхности; слева – минерализация, в г/дм<sup>3</sup>; справа в числителе – дебит, в м<sup>3</sup>/сут; в знаменателе – понижение, в м; 13 – предполагаемые тектонические контакты триасовых и юрских отложений.

Озера распространены крайне неравномерно и концентрируются, в основном, в северо-восточной части площади. Наиболее крупными являются озера Титтях на левобережье р. Яна, близ пос. Северный; Ат-Кюелэ, Улахан-Балыктах и Кюн-Келюэ – на правобережье р. Яна. Большинство из них термокарстового, эрозионно-пойменного и старичного происхождения. Питание первых осуществляется за счет атмосферных осадков, вытаивания текстуробразую-



щих и жильных льдов, а также подтока подземных вод; питание вторых происходит, преимущественно, за счет речных вод, поступающих во время паводков. Воды озер содержат много органических веществ. Химический состав их приближен к составу вод поверхностных водотоков и вполне согласуется с требованиями ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды в мерзлотно-гидрогеологическом разрезе (сверху вниз) представлены водоносными комплексами четвертичных, палеоген-неогеновых, юрских и пермь–триасовых отложений и комплексом интрузивных образований.

### ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный комплекс четвертичных отложений по отношению к толще ММП являются надмерзлотными, присутствуют во всех выделенных в пределах листа генетических типах рыхлых четвертичных отложений. По времени и условиям существования подразделяются на воды сезонно-талого слоя и воды многолетних несквозных таликов.

#### ВОДЫ СЕЗОННО-ТАЛОГО СЛОЯ

Воды сезонно-талого слоя (СТС) развиты в районе повсеместно. Приурочены к приповерхностному слою элювиальных, склоновых, аллювиальных, озерно-аллювиальных, озерных и болотных отложений и техногенных образований. Это преимущественно маломощные нисходящие грунтово-поровые воды, существующие лишь в теплое время года. Мощность их изменяется от 0,2–0,7 м на участках северной экспозиции, покрытых растительностью, до 1,5–2,5 м на открытых площадях южной экспозиции. Водоупором для них служат ММП.

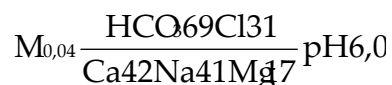
Режим вод непостоянен и зависит от сезонных климатических условий. Наибольшая их активизация приходится на период максимальной оттайки СТС (конец июля–август). Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, в некоторой степени таяния льда, содержащегося в слое СТС, и процессов конденсации порового воздуха.

Двигутся они, как правило, от гипсометрически вышерасположенных участков к участкам более низких уровней. При этом, в местах перегибов склонов и у тыловых швов, отмечается их выход на поверхность в виде небольших мочажин и мелких озерков (источники надмерзлотных вод: 701, 800/6, 9019, 9055, 9067, 9072, 9261, 9267) [144]. Разгрузка осуществляется в озерно-речную сеть.

Химический состав вод хлоридно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый, с минерализацией от 0,02 до 0,1 г/дм<sup>3</sup> (весьма пресные до пресных).

По водородному показателю (рН – 6,0) классифицируются как нейтральные; по степени жесткости (общая жесткость – от 0,3 до 0,1 мг-экв./дм<sup>3</sup>) – очень мягкие.

Средний состав их [144]:



В силу своей загрязненности, малодобитности, не превышающей 0,1 м<sup>3</sup>/с, и сезонности существования – практического интереса для водоснабжения они не представляют.

#### ВОДЫ НЕСКВОЗНЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТАЛИКОВ

Воды несквозных многолетних таликов, формирующиеся за счет отепляющего влияния поверхностных вод, приурочены к аллювиальным, озерно-аллювиальным и озерным отложениям и, в ряде случаев, к верхней трещиноватой зоне коренных пород. Установлены гидрогеологическими скважинами: 25, 32, 43 и 53 в долине р. Яна в районе пос. Северный [74] и скважиной 33 – на р. Яна близ пос. Усть-Куйга.

По геофизическим данным отмечаются они и в долинах рр. Куччугуй-Кюэгюлюр, Михаил-Юряге, Туогучак и других крупных водотоков бассейнов рр. Яна и Омолой [144].

Мощность несквозных таликов невелика и составляет 1,6–2,3 м. Интервалы глубин вскрытия водоносных горизонтов варьируют от 2,5 до 8,3 м. По типу это грунтовые, поровые и реже трещинные воды, существующие в течение всего года. Дебит их по скважинам 25, 32, 43, 53 и

33 составил: 89,9; 54,4; 57,0; 141,7 и 112,3 м<sup>3</sup>/сут, при понижениях уровня соответственно: 2,0; 3,0; 1,8; 2,7 и 1,4 м.

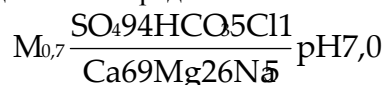
Водовмещающие породы сложены русловым и пойменным аллювием, в редких случаях, верхней выветрелой зоной коренных пород. Коэффициент фильтрации меняется от 10 до 83 м/сут, но возможны и большие значения (до 100 и более м/сут), и лишь в верхней трещиноватой зоне коренных пород он не превышает десятых долей м/сут.

Режим вод непостоянен. В теплый период года таликовые воды совместно с водами СТС аллювия представляют собой единый безнапорный поток, движущийся по криогенному или литологическому водоупору в речных долинах. В зимнее время, в процессе промерзания, поток разобщается на ряд изолированных бассейнов и сохраняется там, где глубина реки не превышает 1,8 м [74, 144]. Иногда изолированные бассейны приобретают криогенный напор и изливаются на поверхность, образуя наледи. С поверхностными водами они тесно связаны гидравлически [74]. В зависимости от времени года и мощности талика температура подрусловых вод изменяется от 3–4 до 0,1–0°С [10, 144].

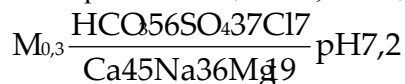
Питание вод осуществляется только в теплое время года за счет поверхностных вод, вод СТС и инфильтрации атмосферных осадков.

По химическому составу воды подрусловых таликов подразделяются на четыре типа:

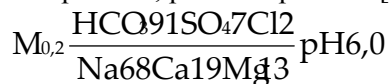
– сульфатный магниевый-кальциевый со средним солевым составом [74]:



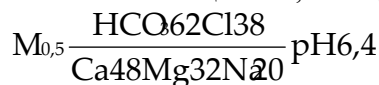
– сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый, кальциево-натриевый [74]:



– гидрокарбонатный кальциево-натриевый, реже натриевый [75]:



– хлоридно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый, кальциево-магниевый [144]:



Первые два типа характерны для северной части территории листа (район пос. Северный), третий – для южной (район пос. Усть-Куйга) и последний – для остальной площади.

Такое различие в химическом составе вод в какой-то степени подтверждает предположение С. Ф. Хруцкого [144] о наличии сквозных таликов и взаимосвязи между подмерзлотными водами и водами подрусловых таликов.

По степени минерализации описываемые воды относятся к пресным (минерализация – 0,2–0,7 г/дм<sup>3</sup>); по водородному показателю (рН – 6,0–7,2) – к нейтральным; по степени жесткости (общая жесткость – 0,6–7,2 мг-экв./дм<sup>3</sup>) – к мягким до жестких.

В воде превышены, допустимые ГОСТ, концентрации сульфат-иона – на 9 мг/дм<sup>3</sup>, железа – на 0,1 мг/дм<sup>3</sup> и марганца – на 3 мг/дм<sup>3</sup>. Повышены и значения окисляемости, составляющие для северной части площади 3,2–4,7 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, для южной – (район пос. Усть-Куйга) – 9,2 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, что свидетельствует о загрязнении вод.

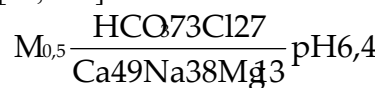
Согласно требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», использование таких вод в хозяйственно-питьевых целях возможно лишь после специальной обработки.

### ВОДЫ НЕСКВОЗНЫХ ПОДОЗЕРНЫХ ТАЛИКОВ

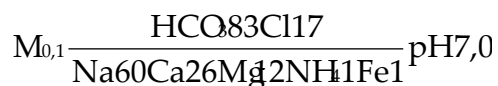
Воды несквозных подозерных таликов развиты под относительно крупными озерами с глубинами, превышающих критическую 1,8 м [144]. Характерны для северо-восточной части листа. Вскрыты и изучены скважинами: 61, 62, 63 в районе оз. Титтях, расположенного в 2 км к северо-западу от пос. Северный, [74]. Это безнапорные, грунтовые поровые воды преимущественно озерно-аллювиальных, реже озерных болотных отложений. В разрезе они представляют собой замкнутый грунтовый бассейн чашеобразной формы мощностью 2,0–10,0 м и более. Водовмещающие породы характеризуются невыдержанностью по простираанию и мощности полойно чередующихся хорошо водопроницаемых и практически водоупорных литологических разностей, что сказывается на их низкой водоотдачи. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород от 0,01–1,0 до 5,0 м/сут. В плане талики не превышают площади зеркала поверхностных вод. Положение депрессионной поверхности определяется высотой уреза воды в озере.

Питание осуществляется исключительно лишь в теплое время года, за счет поверхностных вод, вод СТС и атмосферных осадков; зимой – оно полностью отсутствует.

По химическому составу выделяются воды двух типов: хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые (наиболее распространенные) и гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Средний солевой состав первых [76, 144]:



вторых [74]:



Воды пресные (с минерализацией 0,1–0,5 г/дм<sup>3</sup>); нейтральные (pH – 6,4–7,0); очень мягкие (общая жесткость – 0,3–0,8 мг-экв./дм<sup>3</sup>), с повышенной окисляемостью (до 20 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), свидетельствующей об их загрязнении. Последнее объясняется присутствием большого количества органических примесей и застойностью режима вод. Содержание токсических химических веществ в них находится в пределах, нормируемых ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

### **ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС ПАЛЕОГЕН–НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

Водоносный комплекс палеоген–неогеновых отложений распространен ограничено и практически не изучен. В основном, характерен для северо-восточной части территории, входящей в Котельническо-Ляховский гидрогеологический массив Приморской системы криогенных артезианских бассейнов, и частично – для северо-западной части площади – гидрогеологического массива Улахан-Сис Куларского адмассива. Предположительно [10, 74] это междуречные грунтово-поровые, либо трещинно-пластовые воды.

### **ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС ПАЛЕОЗОЙСКО–МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ**

Водоносный комплекс палеозойско–мезозойских отложений подстилает все выше описанные водоносные комплексы. По отношению к толще МПП является подмерзлотными.

Воды юрских отложений развиты по правобережью р. Яна в юго-восточной части территории, в пределах криогенного артезианского бассейна Восточно-Сибирского моря Приморской системы криогенных артезианских бассейнов. В пределах листа они не изучены. По данным опубликованных источников [10], предположительно это могут быть контактирующие, трещинно-пластовые и трещинные воды.

Воды пермь–триасовых отложений на территории листа пользуются широким распространением. Прослеживаются во всех выделенных здесь гидрогеологических структурах Куларского адмассива и структур Приморской системы криогенных артезианских бассейнов (рис. 3).

Изучены гидрогеологическими скважинами: 1МГУ [144], 1<sup>г</sup> [76], 37, 38 [74] в районе поселков Кулар и Северный, скважиной 1 [75] в районе пос. Усть-Куйга, а также по выходящим на поверхность источникам подмерзлотных вод: Дерга и Усть-Тумул, расположенным на западе листа [144].

Основные гидрогеологические параметры этих вод и их химический состав отражены в таблице 11. Это преимущественно трещинные и трещинно-пластовые контактирующие воды, залегающие непосредственно под нижней границей ММП в трещиноватой зоне криогенной дезинтеграции.

Характеристика естественных источников подмерзлотных вод представлена в таблице 12. Это трещинно-жильные и жильные воды сквозных напорно-фильтрационных таликов, приуроченные к многочисленным дизъюнктивным нарушениям и приразломным зонам.

Водовмещающими породами комплекса являются в различной степени дислоцированные алевролиты, аргиллиты и песчаники с низкими фильтрационными свойствами (коэффициент фильтрации изменяется от 0,001 до 0,05 м/сут, реже более), зависящими от генезиса трещиноватости. Максимальная проницаемость характерна для пород в зонах молодых или обновленных тектонических нарушений, в остальных случаях, она не превышает вышеупомянутых значений, вследствие естественной кольматации трещин более тонким, истертым материалом вмещающих пород, что затрудняет водообмен.

Сводная характеристика подмерзлотных вод пермь–триасовых отложений

Местоположение скважин	Абс. отг. устья скважины, м	Номер скважины	Вскрытая мощность водоносного горизонта, м	Дебит, м <sup>3</sup> /сут	Химический состав (по формуле Курлова)
	Мощность ММП, м	Глубина, м	Интервал глубин залегания, м	Понижение, м	
пос. Кулар	75,0 160,0	1МГУ 307,8	3,0 174,0–177,0 8,0 220,0–228,0	25,0 174,0	$M_{4,4} \frac{SO_4 95 HCO_4 Cl_{11}}{Mg_{49} Na_{41} Ca_{10}}$ pH6,8
	180,0 296,0	1 <sup>r</sup> 400,0	9,0 296,0–305,0 8,0 330,0–338,0	3,9 240,0	$M_{7,5} \frac{SO_4 45 HCO_4 0 Cl_{15}}{Mg_{52} Na_{45} Ca_3}$ pH6,8
пос. Северный	18,2 210,8	37 500,0	280,2 219,8–500,0	8,6 32,3	$M_{10,4} \frac{SO_4 100}{Mg_{81} Na_{13} Ca_6}$ pH6,8
	39,7 351,3	38 500,0	144,9 355,1–500,0	0,1 139,3	$M_{4,6} \frac{SO_4 94 HCO_4 Cl_{12}}{Na_{50} Ca_{28} Mg_2}$ pH6,3
пос. Усть-Куйга	37,0 180,0	1 <sup>r</sup> 600,1	200,7 199,3–400,0	8,6 170,5	$M_{2,5} \frac{Cl_{16} HCO_3 2 SO_4 6}{Na_{97} Mg_2 Ca_1}$ pH9,0

Таблица 12

Характеристика источников, питающихся водами пермь–триасовых (P<sub>1</sub>–T<sub>1-3</sub>) отложений

Наименование источника (номер на схеме)	Местоположение источника	Т, °С	Дебит, л/с (м <sup>3</sup> /сут)	Химический состав (по формуле Курлова)
		Дата наблюдения		
«Дерга» (9739)	Долина р. Дерга	+0,5 08.08.1972 г.	4 (345,6)	$M_{0,2} \frac{HCO_4 94 Cl_{16}}{Ca_{60} Mg_{36} Na_4}$ pH6,8
«Усть-Тумул» (9747)	Долина р. Михаил-Юряге	+1,4 10.08.1972 г.	2–5 (172,8–432,0)	$M_{0,5} \frac{HCO_4 65 SO_4 27 Cl_{18}}{Ca_{63} Mg_{34} Na_3}$ pH6,4

Воды комплекса напорные, высоконапорные. Гидрогеологические параметры, установленные по скважинам, характеризуют их как малодебитные (0,1–25,0 м<sup>3</sup>/сут).

Питание вод осуществляется через сквозные инфильтрационные талики, исключительно, в теплое время года [144].

Разгрузка осуществляется через сквозные напорно-фильтрационные талики, которые установлены в западных предгорьях хребта Улахан-Сис; сопровождается она нередко выделением газа и образованием небольших грифонов воды (источники «Дерга» и «Усть-Тумул»). В составе газа преобладают азот – 92 % и более и метан – 4,5 % [144]. В зимнее время вблизи сквозных таликов образуются наледи. Вероятно, разгрузка вод происходит и по сквозным таликам долины р. Яна, о чем свидетельствует значительное повышение минерализации поверхностных вод р. Яна в зимнее время [144].

По химическому составу воды комплекса, вскрытые скважинами (табл. 13), в большинстве своем сульфатные натриево-магниевые, реже кальциево-натриевые. В зонах крупных тектонических нарушений, где воды напорного подмерзлотного потока достигают значительных глубин под подошвой мерзлой толщи, они гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-натриевые (табл. 13). Истинный же состав последних слабо характеризует глубокие подмерзлотные воды, т.к. при выходе на поверхность, происходит сильное разбавление их водами СТС, подрусловых таликов и поверхностными водами.

По минерализации воды комплекса пресные, умеренно-солончатые до солончатых и слабых рассолов. Первые характерны для глубинных вод источников с минерализацией, не превышающей 0,2–0,5 г/дм<sup>3</sup> вторые и третьи с минерализацией 4,4–7,5 и 104 г/дм<sup>3</sup> (табл. 13) для

остальных вод (ГОСТ 41-05-263-86 «Воды подземные»). По значению водородного показателя классифицируются как нейтральные (рН – 6,3–6,8). По степени жесткости подразделяются на мягкие – для источников глубинных вод с общей жесткостью 1,1–2,2 мг-экв./дм<sup>3</sup> и очень жесткие, – для остальных вод комплекса, с общей жесткостью 33,2–65,0 мг-экв./дм<sup>3</sup> до 1676,3 мг-экв./дм<sup>3</sup> (скважина 37). Вода содержит в повышенных количествах следующие химические вещества, влияющие на лимитирующие показатели вредности и класс опасности (Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.689-98.) (табл. 13).

Таблица 13

**Максимальные концентрации элементов-токсикантов и загрязняющих веществ в подмерзлотных водах**

Наименование элементов-токсикантов и загрязняющих веществ	Фактическое содержание, мг/л				Величина ПДК, мг/л	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
	с-1 <sup>г</sup>	с-37	с-38	с-1 <sup>г</sup>			
	Улахан-Сисский рудный район			пос. Усть-Куйга			
Сульфаты	-	93 150	3 009	-	500,0	Органолептический	4 (умеренно-опасные)
Железо	-	-	1,30	-	0,3	Санитарно-токсикологический	3 (опасные)
Марганец	-	-	0,387	-	0,1		3 (опасные)
Бром	4,25	384,68	-	-	0,2		2 (высокоопасные)
Фтор	1,51	-	-	2,28	1,5	-	-

Высокая минерализация и жесткость, а также повышенное содержание вышеперечисленных компонентов, указывают на невозможность использования подмерзлотных вод для хозяйственно-питьевых целей, за исключением глубинных вод источников (ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая»). Однако они могут использоваться как промышленные, по извлечению брома, содержание которого в водах, вскрытых скважиной 37, составляет 384,68 мг/л, и в бальнеологических целях для питьевого лечения при желудочно-кишечных заболеваниях, болезнях печени, гастрите и пр. (скважина 1МГУ). Воды последней сероводородно-углекислые, по заключению лаборатории института курортологии СССР близкие к Московским минеральным водам Монинского типа, отличаясь лишь немного меньшей минерализацией и пониженным содержанием кальция.

Мощный криогенный водоупор верхней части водоносного комплекса является своего рода защитным экраном, предохраняющим подмерзлотные воды от загрязнения.

**ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС РАННЕМЕЛОВЫХ ИНТРУЗИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ**

Водоносный комплекс раннемеловых интрузивных образований приурочен к выходам гранитоидов, прослеживающихся в пределах Центрально-Куларского гидрогеологического массива. Воды комплекса изучены крайне слабо. По данным опубликованных источников [10], это преимущественно трещинно-жильные и жильные воды с затрудненным водообменом в отдельных трещиноватых зонах, связанных с глубинными разломами. Химический состав вод обуславливается разнообразием вещественного состава интрузивных образований. В силу своей монолитности они практически безводны, а глубокое промерзание гранитных массивов препятствует накоплению в них значительных ресурсов подмерзлотных вод.

## ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

В инженерно-геологическом отношении горные породы рассматриваемой территории подразделяются на два класса, принципиально отличающихся друг от друга: коренные породы с жесткими цементационными связями и рыхлые породы без жестких связей. Наличие ММП сплошного типа определяет их криогенные особенности.

### ПОРОДЫ С ЖЕСТКИМИ СВЯЗЯМИ

К породам с жесткими связями относятся: аргиллиты, алевролиты и песчаники верхоянского терригенного комплекса юрского и пермь–триасового возраста, а также гранитоиды раннемеловых интрузивных образований. В пределах листа они детально изучены на территории Куларского золотоносного района [144] и на смежном с юга листе [93].

Основные физико-механические и прочностные характеристики пород комплексов, определенные в соответствии с ГОСТ 211.53.2-84 и ГОСТ 211.58.1-85 «Породы горные», отражены в таблице 14. Согласно ГОСТ 24941-81 «Породы горные», самыми прочными из них являются породы интрузивного комплекса (гранитоиды), за ними следуют породы терригенного комплекса: песчаники (прочные), алевролиты (слабопрочные до прочных) и аргиллиты (слабопрочные).

Таблица 14

**Основные физико-механические и прочностные характеристики пород**

Коллексы пород	Литология	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Открытая пористость, %	Свободное водопоглощение, %	Коэффициент размягчения	Прочностные свойства				Упругие свойства	
						Воздушно-сухие		Водонасыщенные		Модуль упругости, 10 <sup>-4</sup> МПа	Коэффициент Пуассона
						Сжатие, кг/см <sup>2</sup>	Разрыв, кг/см <sup>2</sup>	Сжатие, кг/см <sup>2</sup>	Разрыв, кг/см <sup>2</sup>		
Терригенный	Аргиллиты	2,60–2,75	2,24–5,87	0,45–2,26	0,66–0,91	297–593	73–161	145–390	42–113	2,2–2,6	0,23–0,28
	Алевролиты		2,0–8,0								
	Песчаники	2,62–2,77	1,45–2,25	0,55	0,72–0,91	841–1 280	263	550–1 070	113	2,84	0,20–0,27
Интрузивный	Граниты	2,72–2,78	1,1–2,9	0,3–0,4	-	1 070–1 520	-	800–1 410	-	-	-

Что касается их криогенных текстур, то в зоне выветривания и тектонических трещинах, они несут унаследованный характер. В монолитных же мерзлых породах, лед отсутствует вообще.

### ПОРОДЫ БЕЗ ЖЕСТКИХ СВЯЗЕЙ

К этой группе пород относятся все выделенные в пределах листа геолого-генетические комплексы рыхлых отложений кайнозойского возраста. Среди них выделяются континентальный комплекс палеоген–неогеновых отложений и ряд поверхностных комплексов четвертичных отложений.

## КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ПАЛЕОГЕН–НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Континентальный комплекс палеоген–неогеновых отложений отмечается в его северо-восточной и фрагментарно в северо-западной частях. Характеризуется следующими физическими величинами: весовая влажность (льдиность) – 13–30 %; объемная – 15–47 %; объемный вес мерзлого грунта – 1,7–2,3 г/см<sup>3</sup>; пористость – 0,35; коэффициент пористости соответственно – 0,54. Криотекстура пород нижней части разреза комплекса массивная, порфириовидная, трещинно-ячеистая; верхней – линзовидно-слоистая. Тип промерзания пород – эпигенетический.

## КОМПЛЕКСЫ РЫХЛЫХ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Комплексы рыхлых четвертичных отложений сплошным чехлом покрывают породы коренной основы. Среди них выделяются: элювиальный, склоновый, аллювиальный, озерно-аллювиальный, озерно-болотный (аласный) комплексы и комплекс техногенных образований.

Инженерно-геологические особенности пород определяются мерзлотными условиями. В соответствии с этим для первых двух генетических типов характерны контактово-пленочные, базальные и линзовидно-слоистые криогенные текстуры. Объемная влажность (льдиность) элювиальных отложений от 20 до 40 %, для делювиально-солифлюкционных (склоновых) отложений она достигает значений 50 %, а с учетом вмещающих ПЖЛ, осложняющих нижние части склонов, 60 %. Объемный вес мерзлого грунта изменяется от 1,1 до 2,2·10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup>, скелетного грунта – от 0,5 до 2,1·10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup>. Пористость составляет 37,5–60,8 %, коэффициент пористости – 0,60–1,65. Осадка при оттаивании пород – до 20 % (без учета ПЖЛ). Среднегодовая температура пород на подошве слоя СТС – –7–(–11)°С. Амплитуда температурных колебаний на поверхности почвы – от –13,5 до 22°С; глубина сезонного протаивания – от 0,65 до 1,8 м. Тип протаивания пород мелкий до среднего, устойчивый до арктического, континентальный, повышенно-континентальный до резкоконтинентального. Тип промерзания – сингенетический [144].

Для остальных комплексов рыхлых отложений характерны линзовидно-слоистые, линзовидно-сетчатые (беспорядочно-сетчатые), массивные, реже, контактово-пленочные криогенные текстуры. Объемная влажность (льдиность) их изменяется от 25 до 60 %, с учетом вмещающих ПЖЛ, – до 70–95 %. Минимальные значения присущи отложениям аллювиального, максимальные – отложениям озерно-аллювиального и озерно-болотного (аласного) комплексов. Объемный вес мерзлого грунта равен 1,48–2,2·10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup>, скелетного грунта – 0,8–1,65·10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup>. Пористость – 27,5–60,7 %, коэффициент пористости – 0,38–1,55. Осадка при оттаивании пород – от 20 до 50 % (без учета ПЖЛ), причем, максимальные ее значения (30–50 %) приходятся на отложения озерно-аллювиального и озерно-болотного (аласного) комплексов. Среднегодовая температура пород на подошве слоя СТС – –5–(–7)°С. Амплитуда температурных колебаний на поверхности почвы – 12,0–16,8°С. Глубина сезонного протаивания – 0,2–1,8 (до 2,0) м. Тип протаивания пород, по вышеупомянутой классификации, мелкий до среднего, устойчивый до арктического, умеренно-континентальный до континентального. Тип промерзания, в основном, сингенетический и лишь для отложений аласного комплекса – полигенетический (эпи- и сингенетический). Широко развитые в разрезе выделенных отложений комплексов ПЖЛ характеризуются шириной жил вкрест простирания от 0,5 до 8,0 м и вертикальной мощностью от 1 до 30 м. Наиболее мощные шириной 6–8 м и вертикальной мощностью 20–30 м присущи отложениям озерно-аллювиального и аласного комплексов, наименьшие – отложениям аллювиального комплекса, где ширина их вкрест простирания 0,5–2 м, а вертикальная мощность – 1–3 м [144].

В целом инженерно-геологическая обстановка оценивается как малоблагоприятная, что усугубляется еще и наличием в разрезе толщ сильнольдистых пород с ПЖЛ, протаивание которых способствуют образованию здесь не только общей осадки отложений, но и развитию неблагоприятных криогенных процессов (термокарст, термоэрозия, пучение и пр.). Строительство на этих грунтах желательно производить по принципу I, с сохранением их в естественном (мерзлом) состоянии.

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Экологическая обстановка в районе определяется совокупностью природных (геологических, геохимических, мерзлотно-гидрогеологических и геоморфологических) факторов, формирующих современные природно-геохимические ландшафты и техногенных, обусловленных производственной деятельностью человека.

### ПРИРОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Из природных ландшафтов, развитых на территории листа и кратко охарактеризованных в таблице к схеме эколого-геологических условий, наиболее благоприятная эколого-геологическая обстановка присуща гольцово-тундровым ландшафтам интрузивных массивов (южная рамка листа) и небольшим площадям низкогорных ландшафтов горных тундр (западная и частично северная площади листа). Это малоосвоенные территории с нерегулярными слабыми по интенсивности проявлениями ЭГП, геохимически средне-высокоустойчивые, геодинамически малоустойчивые до устойчивых, с концентрациями элементов токсикантов, не превышающими ПДК. Поверхностные воды соответствуют ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

Удовлетворительная обстановка характерна для большей части низкогорных ландшафтов горных тундр в пределах западной территории листа, несмотря на их среднюю до устойчивой геохимическую и малоустойчивую до средней геодинамическую устойчивость. Аналогичная оценка дана и участкам аккумулятивных ландшафтов озерно-аллювиальных равнин в восточной части листа. Отличаются они низким (до 8 ПДК) уровнем концентраций загрязнителей и локальными проявлениями геологических опасностей.

Напряженная обстановка отмечается на большей части аккумулятивных ландшафтов предгорных шлейфов и покровов, а также в аллювиальных долинах в западной части листа (левобережье р. Яна). Для них характерны средняя степень нарушенности среды, связанной с геологоразведочными работами и частично с отработкой россыпей и наличие локальных участков с концентрациями элементов-токсикантов (бериллия – I, алюминия – II, марганца и железа – III классов опасности) до 8 ПДК.

Аналогичная обстановка характерна и для аккумулятивных ландшафтов аласов (озерно-болотные поверхности) с супесчано-суглинистыми, обычно сильно-льдистыми (до 40–60 %, а с учетом вмещающих ПЖЛ до 80–90 %) отложениями; наличие травяно-мохового покрова и оторфованных прослоев, препятствующих оттаиванию почв и водной миграции, способствуют формированию здесь высокой сорбционной способности, обеспечивающей низкую геохимическую устойчивость ландшафта. Регулярные проявления разных по интенсивности криогенных процессов (термокарст, термоэрозия, пучение, трещинно-полигональные почвы и др.) способствуют низкой устойчивости ландшафтов к физико-механическим воздействиям. Аномальные содержания химических элементов-токсикантов идентичны вышеописанным.

Поверхностные воды на площади листа в большинстве своем соответствуют ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Содержание в них элементов-токсикантов ниже ПДК. Исключение составляют лишь участки территории, связанные с разработкой месторождений.

В составе ПЖЛ аномальные концентрации марганца и железа (III класс опасности) не превышают 8 ПДК; бериллия (I класс опасности), фтора, алюминия и вольфрама (II класс опасности) с аномальными концентрациями каждого из них до 8 ПДК. В наледях установлены бериллий (I класс опасности), вольфрам и алюминий (II класс опасности), титан, марганец и железо (III класс опасности) с концентрациями до 8 ПДК каждого из них.

В почвах и донных осадках завышенные (по отношению к ПДК) концентрации элементов-токсикантов и их экогеохимические особенности поведения не изучены.



Значения радиоактивности для всех выделенных в районе пород коренной основы и рыхлых кайнозойских отложений не превышают фоновых. Средняя радиоактивность коренных пород составляет: интрузивных образований – 11–13 мкР/ч (дайки основного и среднего состава) и 14–16 мкР/ч (дайки гранодиорит-порфиров); пермских и триасовых аргиллитов, алевролитов и песчаников – 8–17 мкР/ч; кварцево-жильных тел – 13–15 мкР/ч; зон дробления – 11–13 мкР/ч; рыхлых кайнозойских отложений – 6–10 мкР/ч [128].

## ТЕХНОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Формирование техногенных ландшафтов на территории листа связано, главным образом, с промышленным освоением рудно-россыпных месторождений золота в Улахан-Сисском рудном районе, где в течение более 30 лет (с 1961 по 1991 гг.) шла золотодобыча одним из крупнейших золотодобывающих предприятий Якутии – горно-обогатительным комбинатом (ГОК) «Кулар-золото».

В результате эксплуатации месторождений на отработанных участках был полностью уничтожен (до 100 %) почвенно-растительный покров и сформированы новые техногенные типы ландшафтов. Представлены они, главным образом, выемками карьеров, устьев шахт, водоотводных канав и их отвалами, а также терриконами хвостов промывки и гале-эфельными полями, дамбами и насыпными эстакадами и, наконец, свалками отслуживших машин и оборудования. Не в меньшей мере и сами горняцкие поселки (Кулар, Северный и Усть-Куйга) выступают в качестве неблагонадежных экосистем, ввиду локализации вокруг них свалок, хранилищ ГСМ, вырубленных участков леса.

Небольшие по площади участки техногенных ландшафтов рассеяны практически по всей площади Куларского поднятия. Связаны они, в основном, с поисково-разведочными работами на россыпное золото и редкоземельные элементы (куларит) и представлены бортовыми выемками и насыпями дорог, эродированными санно-тракторными путями и линиями поискового бурения, а также врезам и отвалами разведочных траншей и поисковых канав.

Ослабленные экосистемы природных ландшафтов легко подвергаются здесь таким процессам криоморфогенеза, как термокарст, термоэрозия, пучение и др. В районе Бургуатского рудно-россыпного узла они достигают широких размахов, размыв гале-эфельных отвалов с надмерзлотными водами, фильтрующими горные выработки, способствуют загрязнению поверхностных вод. В их составе аномальные концентрации элементов-токсикантов: бериллия – I, кадмия и вольфрама – II и титана – III классов опасности изменяются, для каждого из них, от 8 до 16 ПДК; концентрации алюминия – II и железа – III классов опасности превышают 16 ПДК.

В настоящее время рекультивация техногенных ландшафтов не производится. Самовосстановление их крайне ограничено и частично проявляется лишь на отдаленных от баз участках. Многие из ландшафтов приобретают кризисный до катастрофического характер.

Сегодняшнее состояние техногенных ландшафтов определяется ограниченной хозяйственной деятельностью, связанной с ликвидацией с 1992 г. ГОКа «Куларзолото», и продолжением работ на уровне мелких старательских артелей, действующих преимущественно на общинно-родовой основе. С 1998 г. Депутатский ГОК, в связи с оживлением экономической ситуации в республике, рассматривает возможность возобновить отработку оставшихся россыпей и рудных объектов на территории Куларской минерагенической зоны.

В качестве рекомендаций можно выделить территорию Улахан-Сисского рудного района в отдельный полигон для детальных экологических исследований, с целью разработки методов по изучению и возобновлению экосистем в условиях Крайнего Севера с учетом народно-хозяйственных задач.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При составлении и подготовке к изданию карты масштаба 1 : 200 000 на территорию листов R-53-XV, XVI палеозойские и мезозойские отложения впервые на все рассматриваемой территории расчленены на свиты и подсвиты и толщи, а интрузивные образования на комплексы. Расчленены на свиты и закартированы палеоген–неогеновые отложения древних речных долин и высоких террас. Даны достаточно полные характеристики вещественного, петрохимического и геохимического составов этих образований, определена их формационная принадлежность и геодинамические условия образования. Определены и закартированы степени метаморфических и метасоматических преобразований до кайнозойских образований.

Значительно уточнен структурный план, морфологические и кинематические типы разрывных нарушений. Установлено покровно-складчатое строение территории. Выделены автохтонные, параавтохтонные и аллохтонные структуры.

Произведено геоморфологическое районирование и рассмотрена история формирования современного рельефа.

Обобщен и систематизирован большой фактический материал по полезным ископаемым района. Выявлены региональные и локальные закономерности в размещении различных рудных формаций и россыпных месторождений золота. Даны, в целом, положительная характеристика его перспектив и рекомендации по направлению дальнейших работ.

В то же время остается ряд нерешенных вопросов и дискуссионных проблем.

Не до конца ясен вопрос об объеме тарбаганнахской свиты. Возможно, ее верхнюю границу правильнее было бы проводить по кровле маркирующего песчаникового горизонта нижней подсвиты туогучанской свиты. Эта подсвита по возрасту, литологическому составу, строению разреза, формационной принадлежности и минерагеническому значению ближе к тарбаганнахской, чем туогучанской свите. В этом случае и тарбаганнахская, и туогучанская свиты были бы представлены двумя рециклитами каждая.

Дискуссионно и предполагаемое наличие предтарбаганнахского стратиграфического аналога кыгылтаской свиты ( $C_3-P_1$ ), благоприятным минерагеническим фактором распространения оруденения на глубину, фрагменты которого, возможно, зафиксированы в подошве нижнетарбаганнахской подсвиты.

Недостаточна седиментологическая изученность палеозойских и мезозойских отложений, особенно в плане восстановления направлений сноса и придонных течений.

Не разработана стратиграфия верхнего плиоцена – нижнего неоплейстоцена. Имеющиеся палеонтологические, палинологические и литологические данные позволяют говорить о возможности выделения новых стратонов верхнего плиоцена, эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена, но совершенно недостаточны как в количественном, так и в качественном отношении для дополнения местной стратиграфической схемы и легенды Госгеолкарты.

Затруднено, а зачастую просто невозможно площадное картирование близких по литологическому составу генетических разностей ойогосского-сартанского горизонтов (мусхаинской свиты), в связи с чем, целесообразно введение в легенду полигенитических образований этого возраста.

Вызывает некоторые сомнения отнесение к дербекинскому и куларскому комплексам даек Селлик-Кюрюэжянского ряда, по-своему пространственному положению и структурной позиции, близкому дайковым поясам Полоусненского мегасинклинория. Требуется более корректных обоснований отнесение к различным комплексам близких по вещественному составу, пространственной и структурной приуроченности даек кварцевых диорит-порфиритов и гранодиорит-порфиров Магылского, Большереченского и Жаркого рядов.

Остается не до конца ясной тектоническая позиция рассматриваемой территории, по-разному определяемая различными современными авторами [8, 11, 32, 61]. Принятая к настоящему времени концепция тектонического строения и истории формирования территории все

еще не до конца объясняет многообразие структурных форм и их взаимоотношение между собой. Прежде всего, это касается кливажа скола второй генерации. Много нерешенных вопросов касается вещественного состава и строения доверхнепалеозойского фундамента.

Проблемы, касающиеся закономерностей размещения, прогноза месторождений полезных ископаемых и тем более – реализации этого прогноза, являются скорее экономическими, чем геологическими. Периодически возникающий интерес горнодобывающих предприятий к месторождению Кючус позволяет оценивать перспективы территории на полезные ископаемые положительно.

Это же обстоятельство вызывает необходимость проведения ГДП-200 на площади листов R-53-XIX, XX, XXI, XXII, что позволит снять многие нерешенные вопросы и создать более законченную картину геологического строения и перспектив на полезные ископаемые всей Куларской минерагенической зоны.

---

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

1. Амузинский В. А., Анисимова Г. С., Баландин В. А. Минералогия и геохимия золота Куларского района. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1988. 136 с.
2. Архипов Ю. В. Стратиграфия триасовых отложений Восточной Якутии. – Якутск: Якуткнигиздат, 1974. 312 с.
3. Блюман Б. А., Дагелайская И. Н., Жданов В. В. Расчленение и корреляция магматических и метаморфических образований при крупномасштабном геологическом картировании (Таблицы диагностических признаков). Методические рекомендации. – Л.: 1988. 96 с.
4. Богатилов О. А., Гоньшакова В. И., Ефремова С. В. Классификация и номенклатура магматических горных пород. Справочное пособие. – М.: Недра, 1981. 160 с.
5. Бородин Л. С. Петрология тоналит-гранитовой серии Верхисетского массива. Северный Урал // Петрология, 1994, т. 2, № 6. С. 609–622.
6. Виноградов В. А. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия, 1962. С. 555–572.
7. Виноградов В. А., Лазуркин В. М., Леонов Л. Е. и др. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист R-52, 53 (Тикси), 1963.
8. Геологическая карта Якутии. Нижнеянский блок. Масштаб 1 : 500 000 (Тектоническая схема) / В. Б. Спектор. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1995.
9. Гончаров М. А., Гептнер Т. М., Фролова Н. С., Голев М. Б. Шарьяжи как альтернатива Складчатости общего смятия и генератор глыбовой складчатости (по результатам физического и компьютерного моделирования) // Проблемы эволюции тектоносферы. – М.: Ингеоком, 1997. С. 205–218.
10. Гидрогеология СССР. Т. XX. Якутская АССР. – М.: Недра, 1970.
11. Государственная геологическая карта Российской Федерации (Новая серия). Масштаб 1 : 1 000 000. Лист R-53-(55) (Депутатский) / Л. М. Натапов, Е. П. Сурмилова. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1993.
12. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Листы R-53-XV, XVI / Л. П. Персигов. – М.: Недра, 1970.
13. Добрецов Н. Л., Роввердатто В. В. Фации метаморфизма. – М.: Недра, 1970. С. 223–232.
14. Еганов Э. А., Советов Ю. К. Каратау – модель региона фосфоритонакопления. – Новосибирск: Наука, 1979. 185 с.
15. Жданов В. В. Метасоматиты, опыт изучения и картирования. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. 56 с.
16. Золоторудные месторождения СССР. – М.: Недра, 1986. Т. 3, 4.
17. Иванов О. А., Дементьев М. Ф. Кайнозойские отложения южной окраины Приморской (Яно-Индибирской) низменности и ее горного обрамления // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР (Северо-восточная Якутия). – Якутск: Якуткнигиздат, 1970. С. 48–58.
18. Ивенсен Ю. П. Золоторудные формации и геохимия золота Верхояно-Чукотской складчатой области. – М.: Наука, 1975.
19. Ивенсен Ю. П., Амузинский В. А., Невойса Г. Г. Строение, история развития, магматизм и металлогения северной части Верхоянской складчатой зоны. – Новосибирск: Наука, СО, 1975. 322 с.
20. Карогодин Ю. Н. Седиментационная цикличность. – М.: Недра, 1980. 197 с.
21. Карта мерзлотно-гидрогеологического районирования Восточной Сибири. Масштаб 1 : 2 500 000 / П. И. Мельников. – М.: 1984.
22. Карташова Г. Г., Конищев В. Н. Новые данные о кайнозойских отложениях хребта Кулар (Северная Якутия) // Докл. АН СССР, т. 201, № 1, 1971.
23. Копп М. А. Поперечные перемещения в складчатых поясах и связанные с ними структурные рисунки (на примере Альпийско-Гималайского пояса) // Геотектоника, № 4, 1991. С. 35–51.
24. Коржинский Д. С. Очерк метасоматических процессов // Сб. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». – М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 335–452.
25. Логвиненко Н. В. Постдиагенические изменения осадочных пород. – Л.: Наука, 1968. 89 с.
26. Магматические формации СССР. Т.2 / В. Л. Масайтис, В. Н. Москалева, Н. А. Румянцева и др. – Л.: Недра, 1979. 279 с.
27. Межвик А. А. Надвиговые и сдвиговые зоны на севере России // Геотектоника, № 4, 1994. С. 27–34.
28. Некрасов И. Я. Геохимия олова и редких элементов Верхояно-Чукотской складчатой области. – М.: Наука, 1966. 379 с.
29. Ненашев Н. И., Зайцев А. И. Эволюция мезозойского гранитоидного магматизма в Яно-Колымской складчатой области. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1985. 176 с.

30. Обстановки осадконакопления и фации (в двух томах). Т. 2, пер. с англ. / Х. Реддинг. – М.: Мир, 1990. 384 с.
31. Овчинников Л. Н. Прикладная геохимия. – М.: Недра, 1990. С. 154–164.
32. Пан В. П., Змиевский Ю. П., Фролов Н. М. Геодинамика и металлогения юго-востока Сибирской платформы и ее обрамления в мезозое // Советская геология, № 3, 1991. С. 28–35.
33. Парфенов Л. М. Континентальные окраины и островные дуги мезозойского северо-востока Азии. – Новосибирск: 1984. 168 с.
34. Перчук Л. Л., Аранович Л. Я., Косякова Н. А. Термодинамические модели зарождения и эволюции базальтовых магм // Вести МГУ, сер. 4, Геология, № 4, 1982. С. 3–25.
35. Петровская Н. В. Самородное золото. – М.: Недра, 1973. 348 с.
36. Пискунов Б. Н., Абдурахманов А. И., Ким Ч. У. Соотношение состав-глубина для вулканов Курильской островной дуги и его петрологическое значение // Вулканология и сейсмология, № 4, 1979. С. 57–67.
37. Плющев Е. В., Ушаков В. П., Шаталов В. П. Методы изучения гидротермально-метасоматических образований. – Л.: Недра, 1981. 263 с.
38. Попов В. И., Запруднев В. Ю. Генетическое учение о геологических формациях. – М.: Недра, 1985. 457 с.
39. Радиоуглеродные датировки лаборатории Северо-Восточного КНИИ ДВНЦ АН СССР (Сообщение II) // А. В. Лошкин, В. П. Парий, Е. Д. Такмазян, Л. Н. Котова. Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода, № 47. – М.: Наука, 1977. С. 156–160.
40. Ревертто В. В. Фации контактового метаморфизма. – М.: Недра, 1970. С. 195–241.
41. Рингвуд А. Е. Фации контактового метаморфизма. – М.: Недра, 1970. С. 195–241.
42. Сатаров Ф. С. Тектоническое строение Куларского антиклинория // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР (Северо-Восточная Якутия). – Якутск: Якуткнигиздат, 1970. С. 75–81.
43. Сидорчук А. Ю. Процессы рельефообразования в устьевой части р. Яна // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к.г.-м.н. – М.: МГУ, 1975.
44. Соловьев С. И. Химизм магматических горных пород и некоторые вопросы петрохимии. – Л.: Наука, 1970. 311 с.
45. Таусон А. В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. – М.: Наука, 1977. С. 206–217.
46. Таусон А. В. Типизация магматитов и их потенциальная рудоносность // Сб. «27-й геологический конгресс. Петрология. Доклады». Т. 9. – М.: 4–14.08.1984 г. С. 221–229.
47. Террейны и аккреционная тектоника Северо-Востока Азии // Л. М. Парфенов, Л. М. Натапов, С. Д. Соколов, Н. В. Цуканов. Геотектоника, № 1, 1993. С. 68–78.
48. Тимофеевский Д. А. О формационной классификации, минеральных типах и золотоносных минеральных ассоциациях золоторудных месторождений СССР. – Тр. ЦНИГРИ, вып. 96, ч. 1, 1971.
49. Триасовая фауна Северо-Востока Азии / А. С. Дагис, А. А. Дагис, С. П. Ермакова и др. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1996. 232 с.
50. Трунилина В. А., Роев С. П., Орлов Ю. С. Магматизм различных геодинамических обстановок (зона сочленения Верхоянской окраины Сибирского континента и Колымо-Омолонского континента). – Якутск, 1999. С. 1–152.
51. Филатов Е. И., Ширай Е. П. Формационный анализ рудных месторождений. – М.: Недра, 1988. 144 с.
52. Хмызников П. К. Гидрогеология бассейна р. Яна // Труды ООПС АН СССР, серия Якутская, вып. 19. – Л.: 1934.
53. Шкодзинский В. С. Эволюция кислых магм и генезис рудоносных гидротерм // Сборник научных трудов «Вопросы магматизма и оруденения Якутии». – Якутск: 1992. С. 5–20.
54. Шкодзинский В. С., Недосекин А. А., Сурнин А. А. Петрология позднемезозойских магматических пород Восточной Якутии. – Новосибирск: Наука, 1992. 238 с.
55. Яскеляйнен Г. С. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Верхоянская, лист R-53-XXI, XXII. Объяснительная записка. – Л.: Недра, 1980. 509 с.

#### Фондовая

56. Амузинский В. А., Анисимова Г. С., Москвитин С. Г. Минералого-геохимические особенности и закономерности размещения золотого оруденения Куларского района (Отчет о работах, выполненных в 1974–1979 гг. По разделу темы: «Геология и геохимия главнейших золоторудных месторождений Якутии»). – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1979. № 3403.
57. Амузинский В. А., Москвитин С. Г., Анисимов Г. С. Минералогия и геохимия золота Куларского района (Окончательный отчет по хозяйственной теме с Заполярной ГРЭ). – Якутск: ЯФ СО АН СССР.
58. Амузинский В. А., Слезко В. А., Филимонов Ю. А. и др. Отчет временного творческого коллектива по теме «Разработка программы развития геологоразведочных работ на рудное золото в Куларском районе на XIII пятилетку». – Якутск: 1990.
59. Андреев В. Г., Торопчинов В. П. Отчет о работах Депутатской партии, проведенных в районах междуречий Селенях-Уяндына и Омолой-Яна в 1964 г. – Нью-Йорк: Амакинская экспедиция, 1964. № 2252.
60. Андрусенко А. М., Кирьянов М. С. Отчет о работе гравиметрической партии 1/66-68 на Янской площади за 1966 г.
61. Архипов Ю. В. Отчет по теме «Среднепалеозойско-мезозойская история развития западной части Верхояно-Чукотской складчатой области в связи с изучением закономерностей размещения полезных ископаемых». – Якутск: ГФЭ № 6, 1986. № 1440.

62. *Бабичев В. В., Воробьев С. Н.* Отчет о работах по региональной оценке ресурсов, режима и баланса подземных вод на территории северо-восточной Якутии в 1978–1980 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1981. № 3561.
63. *Белошицкий В. А.* Отчет о гравиметрических работах в бассейне рек Яна и Адычи в 1964 г. Гравиметрическая партия. – Батагай: ЯнГРЭ, 1965. № 2222.
64. *Бирюлькин Г. В., Кудрявцев В. А., Архипов Ю. В. и др.* Оценка перспектив золотоносности черносланцевых толщ протерозоя западной части Алданского щита. – Якутск: 1977. № 3281.
65. *Бояришинов В. В.* Отчет о результатах работ по интерпретации и заверке материалов космических съемок территории деятельности Янской ГРЭ в 1982–1987 гг., поискам месторождений типа Одинокое в Северо-Янском оловоносном районе в 1985–1991 гг. и опережающим геолого-геохимическим и геофизическим работам м-ба 1 : 200 000 в Уяндино-Берелехском междуречье в 1990–1993 гг. – Батагай: ГУГПП «Янгеология», 1999. № 4797.
66. *Великоцкий М. А., Конищев В. Н., Плахт И. Р. и др.* Отчет по теме: «Определение перспектив золотоносности Куларского района и Приморской низменности на основе разработки стратиграфии кайнозойских отложений и структурно-геоморфологических исследований». – М.: МГУ, 1970. № 2547.
67. *Великоцкий М. А., Конищев В. Н., Маслов А. Д. и др.* Предварительный отчет по теме: «Определение перспектив россыпной золотоносности Куларского района и Приморской низменности на основе разработки стратиграфии кайнозойских отложений и структурно-геоморфологических исследований». – М.: МГУ, 1968. № 2424.
68. *Венцкевич С. Д., Конищев В. Н., Маслов А. Д. и др.* Промежуточный отчет о работах 1965 года по теме: «Определение перспектив россыпной золотоносности Куларского района и Приморской низменности на основе разработки стратиграфии кайнозойских отложений». – М.: МГУ, 1966. № 2305.
69. *Винокуров И. П., Терентьев В. Н. и др.* Отчет по теме: «Производство контрольно-ревизионного геохимического опробования по вторичным ореолам рассеяния в северной части Куларского золотоносного района». – Якутск: ЦКТЭ, 1985. № 1575.
70. *Винокуров М. П., Туз Н. С.* Информационная записка по применению элементов-индикаторов при поисках перекрытых золоторудных месторождений в криолитозоне. – Якутск: ЦКТЭ, 1983. № 3444.
71. *Вишневская Р. И.* Объяснительная записка к картам по выбору направления работ Центрально-Янского, Куларского и Северо-Янского районов, масштаб 1 : 100 000. ЯнГРЭ. – Батагай: 1977. № 572.
72. *Галабала Р. О., Нелидов В. П., Никаноров Н. Г. и др.* Отчет по аэро-фотогеологическому картированию м-ба 1 : 200 000 на площади листов R-53-I-XIII, R-53-XVII-XVII (северная половина): S-51-XXII-XXIV, XXVII-XXIX, XXX (северная часть); S-52-XIX-XXI, XXV-XXVIII, XXXIV за 1976–1980 гг. – М.: НПО «Аэрогеология», 1980. № 3493.
73. *Герасимов А. Е.* Отчет о результатах проведения поисков золото-сурьмяного оруденения в границах Байдахского рудного поля в 1990–1993 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1993. № 4732.
74. *Горбунов А. А.* Отчет о результатах поисков подземных вод хозяйственно-питьевого качества для водоснабжения пос Северный Усть-Янского района Республики Саха (Якутия) в 1990–1991 гг. – Батагай: ГПП «Янгеология», 1992. № 4113.
75. *Гутор А. А.* Отчет о результатах поисков подземных вод хозяйственно-питьевого качества для водоснабжения пос. Усть-Куйга в 1989–1991 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1991. № 4191.
76. *Гутор А. А.* Отчет о результатах поисков подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения поселков Кулар, Власово, Энтузиастов в 1990–1992 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1992. № 4675.
77. *Гуторович Д. И., Торопчинов В. П.* Отчет о работах аэромагнитной партии № 4, проведенных в Лено-Янском и Чара-Алданском междуречье в 1960 г. – Ньюба: Амакинская экспедиция ЯТГУ, 1961. № 1987.
78. *Дедюрин Ю. Ф.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ в центральной части Бургуатского рудного поля в 1979–1985 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ. № 4212.
79. *Дедюрин Ю. Ф.* Отчет поисково-оценочных работ на золоторудном м-нии Кыллах Куларского района в 1982–1985 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ. № 4164.
80. *Дементьев М. Ф.* Отчет о работе Керчинской детальной опробовательской партии за 1960 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1961. № 2022.
81. *Дементьев М. Ф., Иванов О. А., Буров Б. В.* Отчет о работе Яно-Омолойской поисково-дешифровочной партии за 1962 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1963. № 2153.
82. *Дудко Е. А., Кочин Г. Ф.* Отчет о работе гравиметрической партии № 1/73-74 на Куларской площади за 1973 г. – Якутск: ГФЭ № 6, 1974. № 3026.
83. *Ефимов Г. П.* Отчет о работе Омолойской опробовательской партии за 1950 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1951. № 997.
84. *Зимкин А. В., Персиков Л. П.* Отчет о работе Нижне-Янской геолого-рекогносцировочной партии в 1949 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1950. № 897.
85. Золоторудные проявления Кулар-Нерского черносланцевого пояса. Рудопоявление Центральное // Инвестиционная программа ГУГПП «Янгеология». – Батагай: ГУГПП «Янгеология», 1998.
86. *Ивсен Ю. П., Невоиса Г. Г., Амузинский В. А. и др.* Составление металлогенической и прогнозной карты Северного Верхоянья. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1969. № 2528.
87. *Киселев Г. С.* Отчет о работе Подгорной поисково-разведочной партии масштаб 1 : 100 00 за 1956 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1977. № 1712.
88. *Коготкова Е. А., Копнев В. В., Тетерина Н. В.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ в бассейне речки Куччугуй-Кюегюлююр и долине руч. Тарбаганнах за 1974–1977 гг. (Куларский золотоносный район). – Батагай: ЯнГРЭ, 1977. № 3277.
89. *Копнев В. В., Копнева В. Н.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на севере Куларского золотоносного района в 1973–1976 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1977. № 3276.

90. *Кочеткова Н. А., Мурзина Ф. Г., Попова О. Х.* Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в Кюндюлюнском золотоносном узле в 1981–1985 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1987. № 4526.
91. *Кретов Ф. В., Дубовиков Л. К.* Отчет о результатах разведочных работ на разведучастке «Змейка» за 1952 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1955. № 1298.
92. *Кузнецов И. А., Сиднев Б. В.* Отчет о работе Лево-Янской геологопоисковой партии за 1959 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1960. № 1949.
93. *Кузнецова Н. В.* Отчет о результатах комплексной гидрогеологической, инженерно-геологической и геоэкологической съемки масштаба 1 : 50 000 в районе месторождения Кючус в пределах листов R-53-78-B, Г; 90-A, Б в 1991–1993 гг. – Батагай: ГУГГП «Янгеология», 1995. № 4264.
94. *Левин Д. В., Крюков С. М.* Региональная аэромагнитная съемка Лено-Анабарского прогиба, северной части Верхоянской складчатой зоны и прилегающих к ним территорий (Отчет об аэромагнитных исследованиях м-ба 1 : 1 000 000 на листах R-52, 53, южной части листов S-50, 51, 52, северной части листов R-50, 51 и Q-52, 53, выполненных в 1958 г.). – Л.: НИИГА, 1959. № 1908.
95. *Лежоев В. К.* Отчет о работе Кюегюлююрской геолого-рекогносцировочной партии за 1949 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1955. № 1272.
96. *Леонов Л. Е., Дементьев М. Ф.* Отчет о работе Право-Янской геолого-поисковой партии за 1956 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1957. № 1589.
97. *Лисник Г. А., Майстер И. Я., Сафонов Ю. В.* Отчет о результатах высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1 : 25 000 и 1 : 50 000 проведенной на Омолойской площади в 1980–1982 гг. (партия № 35/80-83). – Якутск: ГФЭ-6, ПГО «Якутскгеология», 1983. № 3689.
98. *Лутай В. В.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ в бассейнах ручьев Михаил-Юряге, Туогучан и Черча в 1971–1973 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1974. № 3035.
99. *Лутай В. В., Горячева Н. М., Никитченко А. Э.* Отчет по обобщению материалов геологических исследований Улахан-Сисского узла на россыпное золото (Куларский золотоносный район). – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1982. № 3705.
100. *Лысенко С. И.* Отчет о результатах поисковых работ на рудопроявлении золота Западной рудоносной зоны Улахан-Сисского узла в 1985–1991 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1991. № 1254.
101. *Лысенко С. И.* Отчет о результатах предварительной разведки месторождения Мастах и поисково-оценочных работ на рудопроявлениях золота Улахан-Сисской рудной зоны 1991–1994 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1995. № 4260.
102. *Майстер И. Я., Шут А. Ф., Лисичников А. В.* Отчет о результатах детальных поисков месторождений рудного золота в Куларском золотоносном районе в 1976–1978 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1979. № 3460.
103. *Максимов М. Н.* Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в бассейне среднего течения р. Улахан-Кюегюлюр в 1981–1983 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1983. № 4227.
104. *Малтизов А. Г.* Промежуточный отчет о результатах поисково-разведочных работ в северной части Яна и Малого Кюегюлюра в 1965 г. (Куларская поисково-разведочная и Бургуатская топографическая партии). – Батагай: ЯнГРЭ, 1966. № 2292.
105. *Мальцев Л. В.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на рудопроявлении золота Геологическое за 1984–1987 гг. – Усть-Куйга: ЗапГРЭ, 1987. № 523.
106. *Мироненко А. В.* Отчет о результатах оценки прогнозных ресурсов благородных, цветных и редких металлов территории деятельности Государственного горно-геологического предприятия «Янгеология» по состоянию на 01.01.1998 г. в 1993–1998 гг. – Батагай: ГУГГП «Янгеология», 1998. № 4395.
107. *Михеев Г. И., Щестеренкин Е. М., Лыткин С. Ф.* Отчет о результатах поисков месторождений рудного золота в центральной части Куларского золотоносного района в 1974–1977 гг. (Джуотукская геолого-поисковая партия). – Батагай: ЯнГРЭ, 1977. № 2209.
108. *Мусалитин Л. А., Бендебери А. А., Буров Б. Е.* Отчет о геологической съемке м-ба 1 : 50 000 в южной части Куларского золотоносного района. Листы R-53-76-A, B. (Верхнекюегюлюрская геологосъемочная партия) за 1968 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1969. № 2501.
109. *Некрасов А. И.* Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками серебра в бассейне р. Аркачан и Эчий пределах листов Q-52-81-A-в, г, Б-в, г, В, Г, Q-52-93-A, Б, В-а, б, Г-а, б на площади Мангазейского рудного узла в 1991–1995 гг. и доработки легенды к геологической карте масштаба 1 : 50 000 Мангазейской группы листов Сартангской серии. – Батагай: ГУГГП «Янгеология», 1997. № 4553.
110. *Нестеров Н. В.* Рекомендации по поискам крупных месторождений золота в бассейне р. Бургуат. – Якутск: 1974. № 11984.
111. *В. И. Панфилов* Отчет о результатах оценки прогнозных ресурсов благородных, цветных и редких металлов территории деятельности Государственного горно-геологического предприятия «Янгеология» по состоянию на 01.01.2003 г. в 1998–2003 гг. – Батагай: ГУГГП «Янгеология», 2003.
112. *Переяслов В. П., Будыка К. С., Литков Г. Д.* Промежуточный отчет о результатах поисково-разведочных работ и в северной части междуречья Яна и Малого Кюегюлюра в 1966 г. (Куларская поисково-разведочная и Кюсэнтэйская топографо-геодезическая партии). – Батагай: ЯнГРЭ, 1967. № 2366.
113. *Переяслов В. П., Шитиков В. П.* Промежуточный отчет о результатах поисково-разведочных работ в северной части междуречья рр. Яна и Малого Кюегюлюра в 1967 г. (Куларская ГРЭ). – Батагай: ЯнРайГРУ, 1968. № 2418.
114. *Персигов Л. П.* Отчет о работе Право-Кегюлюрской геолого-поисковой партии. – Батагай: ЯнГРЭ, 1951. № 973.
115. *Персигов Л. П., Бендебери А. А., Агафонов Г. Е.* Отчет о работе партии по составлению листов R-53-XV, XVI Геологической карты СССР м-ба 1 : 200 000 за 1962 г. – Батагай: ЯнГРЭ, 1963. № 2118.

116. *Персигов Л. П., Бендеберы А. А. Сатаров Ф. С. и др.* Отчет о геологической съемке и поискам м-ба 1 : 50 000 в Куларском золотоносном районе за 1965 г. (Туогучанская геологосъемочная партия и одноименный поисковый отряд м-ба 1 : 50 000). – Батагай: ЯнГРЭ, 1966. № 2310.
117. *Персигов Л. П., Волков Г. А.* Отчет о результатах геологической съемки и поисков полезных ископаемых м-ба 1 : 50 000 в хребте Кюндюлонг в 1973–1974 гг. Листы R-53-68-А, Б, В-г, Г; 69-А, Б, В, Г (Кюндюлонгская геологосъемочная партия). – Батагай: ЯнГРЭ, 1975. № 3100.
118. Прогнозные ресурсы по состоянию на 01.01.1998 г. на территорию деятельности ГУГПП «Янгеология» // Золото (рудное), золото (россыпное) (по данным «Сахагеолинформ»). Кн. 4. – Батагай: ГУГПП «Янгеология», 1998. № 362.
119. *Ровицкий.* Отчет о работе Яно-Индигирской гидрогеологической режимной станции за 1965–1966 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1966. № 2383.
120. *Рыжов Б. В., Ларин П. В., Засыпкин Н. И. и др.* Отчет по теме: «Геологические основы поисков сложных типов россыпей золота на Северо-Востоке СССР». Раздел «Определение перспектив россыпной золотоносности части Омолойской и Приморской впадин Куларского золотоносного района». – М.: ЦНИГРИ, 1979. № 3397.
121. *Рыжов Б. В., Ларин П. В., Засыпкин Н. И. и др.* Отчет по теме: «Определение перспектив россыпной золотоносности на флангах Омолойского и Нижне-Янского грабен». – Батагай: ЯнГРЭ, 1981. № 3564.
122. *Рыцк В. И.* Геологическое строение и полезные ископаемые западной половины хребта Полоусного и хребта Кюндюлонга (Отчет о работах в 1936–1937 гг. Северной партии ЛГАЭ). – Л.: АНИИ, 1939. № 184.
123. *Савченко А. Г., Казанцев А. С., Жариков Л. П. и др.* Отчет по теме: «Изучение стратиграфии и литологии кайнозойских отложений Кулара в связи с их золотоносностью». – Якутск: ЦКТЭ, 1984. № 3748.
124. *Сатаров Ф. С., Степанов Г. Ф., Романчук С. И.* Отчет по теме: «Изучение разрывной тектоники Куларского антиклинория по результатам комплексной интерпретации материалов магниторазведки, гравиразведки и сейсморазведки» (Куларская тематическая партия за 1967–1969 гг.). – Батагай: ЯнГРЭ, 1969. № 2522.
125. *Семенов С. В., Андриченко В. С., Амосова С. П. и др.* Отчет о результатах поисков стройматериалов в районе поселка Северного 1980–1982 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1982. № 3637.
126. *Серпухов Ю. И.* Предварительный отчет о работе Куларской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 500 000 ЯГРТ летом 1933 г. – Батагай: ЯнРайГРУ, 1933. № 51.
127. *Скуба В. Д.* Отчет по теме: «Изучение закономерностей размещения золотого оруденения в пределах Улахан-Сисской рудной зоны Куларского золотоносного р-на в 1994–1997 гг.». – Батагай: ГУГПП «Янгеология», 1997. № 4775.
128. *Соловьев М. Н., Федянин А. Н.* Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 (листы R-53-54-Г; R-53-66-А, Б; R-53-67-А, Б) и геологического доизучения площадей (листы R-53-53-А-а, в; R-53-53-В-а, в; R-53-54-Г; R-53-55-В; R-53-65-А, Б) в Куларском золотоносном районе в 1986–1990 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1991. № 4136.
129. *Соловьев М. Н., Федянин А. Н.* Государственная геологическая карта России м-ба 1 : 200 000 листы R-53-XXVII, XXVIII (Сайды). Объяснительная записка. – Батагай: 1993.
130. *Сонин Г. С.* Отчет по геологической съемке и поискам масштаба 1 : 50 000 в Куларском золотоносном районе за 1966 г. (Туогучанская геологосъемочная партия и одноименный поисковый отряд масштаба 1 : 50 000). – Батагай: ЯнГРЭ, 1967. № 2340.
131. *Сонин Г. С.* Отчет по геологической съемке и поискам масштаба 1 : 50 000 в Куларском золотоносном районе за 1967 г. (Туогучанская геологосъемочная партия и одноименный поисковый отряд масштаба 1 : 50 000). – Батагай: ЯнГРЭ, 1968. № 2401.
132. *Сулейманов А. М.* Выявление критериев локализации промышленного золотого оруденения в северной части Куларского района. – Якутск: ЦКТЭ, 1987. № 3998.
133. *Сулейманов Л. М., Карелин С. В., Оксман В. С. и др.* Комплексное геолого-структурное и минералогическое изучение черносланцевых рудных полей Куларского района и оценка его перспектив на рудное золото. – Якутск: ЦКТЭ, 1984. № 3998.
134. *Суставов О. А.* Перспективная оценка золоторудных проявлений Куларского района Якутской АССР методом минералогического картирования (окончательный отчет). – Свердловск: СГИ, 1982. № 3389.
135. *Суставов О. А., Бушмакин А. Ф.* Отчет по теме: «Перспективная оценка золоторудных проявлений Куларского района Якутской АССР методом минералогического картирования» (Информационный отчет). – Свердловск: СГИ, 1977. № 3499.
136. *Тетерина Н. К., Гурьева М. В.* Отчет по изучению золота в золотоносных районах территории деятельности Янской ГРЭ (Куларский золотоносный район) в 1981–1983 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1984. № 3728.
137. *Тупилкин И. Н., Юров О. Г., Дрыжов В. В.* Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ м-ба 1 : 50 000 в бассейне левых притоков р. Яны–Кемюстээх–Юрэх, Кючюс и Черчи в 1971–1972 гг. Листы R-53-Г-б, г; 66-В, Г; 67-В-а, б, в; 78-А, Б; 79-А, Б-а, б (Кемюстехская геологосъемочная партия и одноименный поисковый отряд). – Батагай: ЯнГРЭ, 1973. № 2848.
138. *Фатхуллин И. А.* Отчет о результатах групповой геологической съемки м-ба 1 : 50 000 (листы R-53-41-А, Б, В, Г; 42-А, Б, В, Г; 43-В-в, г; 43-Г-в,г; 54-Б; 55-А, Б), геологического доизучения площадей м-ба 1 : 50 000 (листы R-53-53-А-б,г; 53-В-б,г; 53-Г; 54-А, Б) и общих поисков золота в северной части Куларского золотоносного района в 1982–1988 гг. – Батагай: ГУГПП «Янгеология», 1995. № 4851.
139. *Федянин А. Н., Соловьев М. Н.* Государственная геологическая карта России м-ба 1 : 200 000 листы R-53-IX, X (Власово). Объяснительная записка. – Батагай: ГУГПП «Янгеология», 2001.
140. *Фролов.* Отчет о результатах параметрического бурения в низовьях р. Колыма за 1978–1982 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1982. № 3697.



141. *Хмелева Н. В., Григорьев В. П.* Отчет о результатах опытно-методических работ «Исследование механизма формирования россыпей золота Куларского района с целью прогноза коренных источников». – М.: МГУ, 1978. № 3402.
142. *Хмелева Н. В., Григорьев В. П.* Отчет о результатах опытно-методических работ «Исследование механизма формирования россыпей золота северо-восточной части Куларского района с целью прогноза коренных источников». – М.: МГУ, 1980. № 3542.
143. *Хмелева Н. В., Григорьев В. П.* Отчет о результатах опытно-методических работ «Исследование механизма формирования россыпей золота Куларского района с целью прогноза коренных источников». – М.: МГУ, 1982. № 4847.
144. *Хруцкий С. Ф.* Отчет по комплексной мерзлотно-геологической съемке м-ба 1 : 200 000 Куларского золотоносного района по работам 1971–1972 гг. – М.: МГУ, 1973. № 2857.
145. *Чернятьев В. Н.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на полярной площади в 1985–1987 гг. – Якутск: ГФЭ № 6, 1988. № 4667.
146. *Шейкис Е. П.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на стройматериалы в районе пос. Куйга и Кулар в 1969 г. (Куларский отряд стройматериалов). – Батагай: ЯнРайГРУ, 1970. № 2556.
147. *Шульгин П. А., Тупилкин И. Н., Лазарь А. Д.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в южной части Куларского золотоносного района. Листы R-53-64-Г; R-53-65-В, Г-а,в (Талахтахская геологическая партия). – Батагай: ЯнГРЭ, 1970. № 2580.
148. *Щербаков В. Л., Забуйский Л. И., Дементьев М. Ф. и др.* Программа по направлению поисков россыпей золота в Куларском золотоносном районе в 1981–1990 гг. – Батагай: ЯнГРЭ, 1980. № 3563.
149. *Эпов О. Г., Золотилина Г. Д., Богданович О. Р. и др.* Отчет о результатах прогнозно-металлогенических работ в Куларском антиклинории в 1979–1985 гг. (Яно-Омолойская металлогеническая партия). – Батагай: ЯнГРЭ, 1985. №3842.
-

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа R-53-XV, XVI 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 использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Цветные металлы</b>					
<i>Ртуть</i>					
IV-4	17	Зинкор	Р	[117]	Малая делювиальная россыпь
<b>Благородные металлы</b>					
<i>Золото</i>					
I-1	4	Эмись	К	[78, 100, 102]	Малое месторождение. Разведано
I-1	5	Емельяновское	К	[78, 100, 104]	Малое месторождение. Отработано
I-1	10	Илистый	Р	[88, 99, 104, 121]	Малая россыпь. Отработана
I-1	11	Куччугуй-Кюэгюлюр	Р	[88]	Непромышленная россыпь
I-1	12	Куччугуй-Кюэгюлюр	Р	[80, 88, 104]	Средняя россыпь. Отрабатывается
I-1	13	Эмись	Р	[88, 99, 104, 121]	Крупная россыпь. Отработана
I-1	15	Пологий	Р	[88, 99, 104, 121]	Малая россыпь. Разведана
I-1	19	Бургуат	Р	[88, 99, 104, 121]	Крупная россыпь. Разрабатывается
I-1	24	Неттик	Р	[88, 99, 104, 121]	Средняя россыпь. Отработана
I-1	25	Нижний Бургуат	Р	[88, 99, 104, 121]	Малая россыпь. Отработана
I-1	26	Куччугуй-Кюэгюлюр	Р	[88, 98]	Непромышленная россыпь
I-1	27	Керчик	Р	[88, 99, 104, 121]	Малая россыпь. Отработана
I-1	32	Куччугуй-Кюэгюлюр	Р	[88, 128]	Непромышленная россыпь
I-1	40	Куччугуй-Кюэгюлюр	Р	[88, 99, 104, 121]	Малая россыпь. Отработана
I-1	41	Киенг-Юрях	Р	[83, 99, 121]	Крупная россыпь. Отработана
I-1	43	Огонек	Р	[112]	Средняя россыпь. Отработана
I-1	53	Батор-Юрях-2	Р	[83, 88, 99, 104]	Малая россыпь. Отработана
I-1	55	Батор-Юрях-1	Р	[83, 88, 99, 104]	Малая россыпь. Законсервирована
I-2	2	Этгинях	Р	[99]	Средняя россыпь. Отработана
I-2	14	Кебиргел-Юряге	Р	[89]	Малая россыпь. Разведана
I-2	19	Кыллах	К	[115, 90, 91, 92]	Малое месторождение. Законсервировано
I-2	23	Разрыв	Р	[98]	Непромышленная россыпь
I-2	29	Кыллах	Р	[83, 99]	Малая россыпь. Законсервирована
I-2	30	Кыллах	Р	[83, 99]	Малая россыпь. Разведана
I-2	31	Кыллах	Р	[83, 99]	Малая россыпь. Разведана
I-2	39	Тарбаганнах (нижняя)	Р	[88, 99, 104]	Малая россыпь. Разведана
I-2	40	Тарбаганнах (верхняя)	Р	[88, 99, 104]	Малая россыпь. Разведана
I-3	1	Кристалл-Этгинях (лево-бережье р. Яна)	Р	[89, 99]	Средняя россыпь. Отработана
I-3	4	Буор-Юрях	Р	[90, 112, 113]	Непромышленная россыпь
II-1	4	Кюэгюлюр-Сала	Р	[98]	Непромышленная россыпь
II-1	13	Куччугуй-Кюэгюлюр	Р	[98]	Непромышленная россыпь
II-1	33	Дерга	Р	[92, 98, 99, 115]	Малая россыпь. Отработана
II-1	41	Михаил-Юряге	Р	[98, 99]	Непромышленная россыпь
II-1	43	Михаил-Юряге (терраса)	Р	[92, 98, 99, 115]	Непромышленная россыпь

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
II-1	48	Михаил-Юряге	Р	[92, 98, 99, 115]	Средняя россыпь. Отработана
II-2	10	Кендейбе-Юряге	Р	[98]	Непромышленная россыпь
II-2	11	Большой	Р	[81, 83, 99]	Непромышленная россыпь
II-2	13	Бурун	Р	[81, 83, 99]	Непромышленная россыпь
II-2	14	Большой (терраса)	Р	[81, 83, 99]	Непромышленная россыпь
II-2	16	Терраса р. Яна	Р	[81, 83, 99]	Непромышленная россыпь
II-2	22	Зефир	Р	[98, 99, 103]	Непромышленная россыпь
II-2	29	Зенит	Р	[98, 99, 103]	Малая россыпь. Разведана
II-2	30	Вилка	Р	[98, 99, 103]	Малая россыпь. Разведана
II-2	33	Туогучан	Р	[98, 99, 103]	Непромышленная россыпь
II-2	34	Кендейбе-Юряге	Р	[128]	Непромышленная делювиальная россыпь
II-3	13	Знак	Р	[81, 83, 99]	Непромышленная россыпь
III-1	1	Михаил-Юряге (правая терраса)	Р	[83, 98, 99, 115]	Малая россыпь. Отработана
III-1	2	Самыр	Р	[127]	Непромышленная россыпь
III-1	18	Ранний	Р	[83, 95, 98, 115, 131]	Средняя россыпь. Отработана
III-1	30	Хмурый	Р	[127]	Непромышленная россыпь
III-1	48	Обра	Р	[95, 98, 116, 131]	Малая россыпь. Разведана
III-1	57	Джуотук	Р	[95, 98, 116, 131]	Малая россыпь. Разведана
III-1	60	Юртай	Р	[81, 95, 98, 99, 116, 131]	Малая россыпь. Разведана
III-1	61	Жаркий	Р	[81, 95, 98, 99, 116, 131]	Малая россыпь. Разведана
III-1	64	Вещий	Р	[81, 95, 98, 99, 116, 131]	Малая россыпь. Разведана
III-1	65	Ветвистый	Р	[127]	Непромышленная россыпь
IV-1	5	Мастах	К	[101, 107, 128]	Малое месторождение. Законсервировано. Подготовлено на конкурс с учетом налогового законодательства на 01.01.2002 г.
IV-1	9	Поздний	Р	[98]	Малая россыпь. Разведана
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Глинистые сланцы керамзитовые</i>					
I-2	20	Керамзит-2	К	[125]	Среднее месторождение. Разведано
I-2	28	Керамзит-1	К	[125, 146]	Среднее месторождение. Разведано
<i>Песчаник</i>					
I-2	25	Сыпун	К	[125]	Малое месторождение. Эксплуатируемый карьер
I-2	26	Сыпун-Гора	К	[125]	Малое месторождение. Разведано
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-2	42	Гравий	К	[146]	Малое месторождение. Разведано

**Список коренных (КП) и россыпных (РП) проявлений, пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков рассеяния (ПР)**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<i>Уголь бурый</i>				
I-1	8	Кюэзюльюрское	[31]	КП. Два линзовидных пласта бурого угля общей мощностью 8 м, протяженностью до 1,5 км среди суглинков с прослоями глин ильдикиляхской свиты
I-1	30	Средне-Кюэзюльюрское	[131]	КП. Пласт бурого угля видимой мощностью 3,2 м, протяженностью до 150 м среди суглинков ильдикиляхской свиты
<i>Торф</i>				
I-3	2	Протока Диринг-Аян	[115]	КП. Старичная залежь, приуроченная к нижнеголоценовым илесто-глинистым отложениям первой надпойменной террасы
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Цветные металлы</b>				
<i>Медь</i>				
III-1	3	Правобережье верховья р. Михаил-Юряге	[128]	ПГХО. Повышенные содержания меди (0,01%) и мышьяка (0,007%) в метаморфизованных пиритизированных породах туогучанской свиты
III-1	22	Верховья рр. Михаил-Юряге-Ранний	[128]	ПГХО. Повышенные содержания меди (0,01%) и никеля (0,1%) в метаморфизованных пиритизированных породах туогучанской свиты
III-1	41	Водораздел рр. Ранний-Джуотук	[128]	ПГХО. Повышенные содержания меди (0,03%) и никеля (0,02%) в метаморфизованных пиритизированных породах туогучанской свиты
IV-2	3	Водораздел рр. Балаганнах-Золотистый	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с халькопиритом, редко галенитом, пиритом, сфалеритом и арсенипиритом среди алевролитов верхнемагылской подсвиты
IV-3	4	Правобережье р. Яна	[137]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевой жилы с пиритом и халькопиритом среди отложений верхнемуоской подсвиты
<i>Свинец</i>				
I-1	50	Левобережье р. Огонек	[131]	ПМ. Две зоны дробления с серией кварцевых прожилков с вкрапленностью галенита, пирита и сфалерита среди пород среднетуогучанской подсвиты. Свинца и цинка – более 0,1%, золота – 0,5 г/т, серебра – 10 г/т
I-1	59	Левобережье р. Батор-Юрях	[138]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевой жилы субширотного простирания с вкрапленностью галенита и сфалерита среди метаморфизованных пород верхнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,05%, цинка – 0,07%, серебра – 6,6 г/т
I-1	61	Верховья р. Батор-Юрях	[138]	ПМ. Кварцевые прожилки с пиритом и галенитом среди ороговикованных, прорванных дайками диорит-порфиритов пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания свинца – 0,1%, цинка – более 0,1%, меди – 0,1%, золота – 3,3 г/т
I-1	62	Верховья р. Батор-Юрях	[138]	ПМ. Кварцевые прожилки с вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита и халькопирита в метаморфизованных породах нижнетуогучанской подсвиты. Содержание свинца – 0,02%
I-1	64	Истоки р. Тарбаганнах	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы северо-восточного простирания с вкрапленностью галенита среди ороговикованных пород нижнетарбаганнахской подсвиты. Содержание свинца – 0,03%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	67	Истоки р. Тарбаганнах	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы субмеридионального простирания с вкрапленностью галенита и сфалерита среди ороговикованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания свинца – 0,03%, золота – 0,9 г/т
I-1	68	Водораздел рр. Батор-Юрях–Кюэгюлюр-Сала	[138]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевой жилы с вкрапленностью галенита и сфалерита среди песчаников нижнекыллахской подсвиты. Содержания свинца – 0,05%, серебра – 7,8 г/т, золота – 0,2 г/т
I-1	69	Водораздел рр. Батор-Юрях–Кюэгюлюр-Сала	[138]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевой жилы субмеридионального простирания с гнездами галенита среди метаморфизованных пород среднетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,02%
I-1	70	Водораздел рр. Батор-Юрях–Кюэгюлюр-Сала	[138]	ПМ. Развалы хлорит-карбонатно-кварцевой жилы северо-западного простирания с вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита и халькопирита среди метаморфизованных пород нижнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – более 0,1%, цинка – 0,1%, меди – 0,01%, серебра 14 г/т
I-1	72	Верховья р. Кюэгюлюр-Сала	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы субмеридионального простирания с вкрапленностью галенита и сфалерита среди метаморфизованных пород нижнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,1%, цинка – более 0,1%
I-1	73	Верховья р. Кюэгюлюр-Сала	[138]	ПМ. Кварцевые прожилки с гнездами галенита и редкой вкрапленностью сфалерита в метаморфизованных песчаниках верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания свинца – 0,3%, сурьмы – 0,02%
I-2	5	Водораздел рр. Бургут–Эгтинях	[102]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью галенита среди пород верхнетарбаганнахской подсвиты
I-2	24	Низовья р. Кебиргел-Юряге	[138]	ПМ. Кварцевый прожилок с галенитом в зоне дробления северо-западного простирания среди песчаников верхнесуор-уйалахской подсвиты. Содержания свинца – 0,03%, золота – 0,3 г/т
I-3	15	Истоки р. Буор-Юрях	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с полосчатой текстурой с галенитом и халькопиритом среди алевролитов нижнемуосской подсвиты. Содержания свинца и мышьяка – 0,1%, золота – 0,3 г/т
II-1	1	Водораздел рр. Кюэгюлюр-Сала–Тарбаганнах	[138]	ПМ. Развалы хлоритово-кварцевой жилы с вкрапленностью галенита, пирита и сфалерита среди метаморфизованных пород нижнетарбаганнахской подсвиты. Содержания свинца и цинка – 0,03%, золота – 0,7 г/т
II-1	6	Истоки р. Кюэгюлюр-Сала	[138]	ПМ. Развалы хлорит-карбонатно-кварцевой жилы с вкрапленностью галенита среди ороговикованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания свинца – более 0,1%, висмута – 0,02%, сурьмы – 0,007%, серебра – 9 г/т
II-1	9	Истоки р. Кюэгюлюр-Сала	[138]	ПМ. Развалы хлорит-карбонатно-кварцевой жилы с вкрапленностью галенита среди ороговикованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания свинца – 0,015%
II-1	11	Левобережье истоков р. Куччугуй-Кюэгюлюр	[115]	ПГХО. Повышенные (0,007%) содержания свинца в породах верхнесуор-уйалахской подсвиты
II-1	14	Верховья р. Кендейбе-Юряге	[138]	ПМ. Развалы хлорит-карбонатно-кварцевой жилы с вкрапленностью галенита пирита среди ороговикованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания свинца – более 0,1%, висмута – 0,01%
II-1	15	Верховья р. Кендейбе-Юряге	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью галенита среди пиритизированных углистых аргиллитов верхнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,02%, золота – 0,3 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-1	19	Истоки р. Кендейбе-Юряге	[132]	ПМ. Развалы кварцевых жил с вкрапленностью галенита, сфалерита и пирита среди ороговикованных песчаников верхнетарбаганнахской подсвиты. Отмечается серебро – 29,6 г/т
П-1	23	Верховья р. Куччугуй-Кюэгулюр	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью галенита среди пиритизированных углистых аргиллитов верхнетуогучанской подсвиты. Отмечается серебро – 10,2 г/т
П-1	24	Истоки р. Кюэгулюр-Сала	[132]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита и галенита среди ороговикованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Отмечается серебро – 37,5 г/т
П-1	29	Истоки р. Зефира	[132]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита и галенита среди метаморфизованных пород нижнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,003%, серебра – 20,2 г/т
П-1	36	Истоки р. Дерга	[138]	ПМ. Согласно кварцевая жила с вкрапленностью пирита и галенита в ороговикованных породах нижнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,03%, золота – 0,2 г/т, висмута – 0,001%
П-1	37	Истоки р. Вилка	[132]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита и галенита среди ороговикованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Отмечается серебро – 37,5 г/т
П-1	38	Истоки р. Вилка	[132]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита и галенита среди ороговикованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Отмечается серебро – 28,8 г/т
П-1	39	Низовья р. Зенит	[130]	ПМ. Высыпки кварца с вкрапленностью галенита среди метаморфизованных пород нижнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – более 0,1%, меди – 0,01%
П-1	42	Истоки р. Дерга	[138, 149]	ПМ. Развалы брекчий халцедоновидного кварца с вкрапленностью галенита, сфалерита и пирита среди пород нижнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,05%, золота – 0,3 г/т, серебра – 18,6 г/т
П-1	49	Истоки р. Самырдах	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита, галенита и халькопирита среди ороговикованных пород нижнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,3%, меди – 0,01%, висмута – 0,001%
П-1	53	Левобережье р. Михаил-Юряге	[138]	ПМ. Хлоритово-кварцевые прожилки с вкрапленностью пирита, галенита и сфалерита в ороговикованных породах нижнетуогучанской подсвиты. Содержания свинца – 0,03%, цинка – 0,1%, золота – 0,43 г/т
П-2	3	Истоки р. Кель-Сеннях	[138]	ПМ. Согласно кварцевая жила с вкрапленностью пирита и галенита в зоне смятия и будинирования среди метаморфизованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержание свинца – 0,015%
П-2	21	Правобережье низовьев р. Туогучан	[138]	ПМ. Кварцевые жилы с вкрапленностью галенита, сфалерита, пирита и арсенопирита среди песчаников нижнекыллахской подсвиты на контакте с пермскими породами. Содержания свинца – 0,1%, золота – 0,36 г/т
П-2	24	Зефир	[83, 115, 130, 138]	ПМ. Серия согласных кварцевых жил северо-восточного простирания с вкрапленностью галенита, сфалерита, пирита и арсенопирита среди переслаивающихся песчаников и алевролитов верхнесуор-уйалахской подсвиты. Содержания свинца – 0,05%, мышьяка – 0,5%, золота – 0,5 г/т, серебра – 10 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	25	Правый борт низовьев р. Туогучан	[149]	ПМ. Развалы сульфидно-карбонатно-кварцевой жилы с вкрапленностью арсенопирита, халькопирита, пирита, сфалерита, галенита и киновари среди пород верхнебосхонгской подсвиты
II-2	26	Правый борт низовьев р. Туогучан	[115, 130, 138]	ПМ. Серия согласных хлоритово-карбонатно-кварцевых жил с вкрапленностью галенита среди песчаников нижнекыллахской подсвиты. Содержание свинца – 0,007%, мышьяка – 0,01%, золота – 0,2 г/т
II-3	6	Водораздел рр. Муос–Знак	[96]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевой брекчии с вкрапленностью галенита и халькопирита среди песчаников среднемуосской подсвиты. Отмечаются сурьма – 0,5% и олово – 0,05%
II-3	16	Правобережье верховьев р. Большой	[96]	ПМ. Развалы кварцевых и хлоритово-кварцевых жил, изредка с вкрапленностью галенита, среди алевролитов верхнекыллахской подсвиты. Отмечаются сурьма – 1,6% и олово – 0,02%
II-3	35	Утес Магыл	[96]	ПМ. Кварцевая жила с вкрапленностью турмалина, пирита, магнетита и галенита среди алевролитов верхнемагылской подсвиты. Отмечаются сурьма – 0,5% и олово – 0,04%
II-4	4	Верховья р. Бегдюэр-Юрях	[96]	ПМ. Зона дробления северо-западного простирания с вкрапленностью пирита, галенита и сфалерита среди алевролитов верхнесыстардахской подсвиты. Содержание свинца – 0,3%, сурьмы – 1%, олова – 0,01%
III-1	11	Левобережье р. Михаил-Юряге	[115]	ПМ. В плотике россыпи зона смятия и брекчирования пологого юго-восточного падения с линзами кварцевых брекчий с пиритом, галенитом и халькопиритом среди алевролитов нижнетуогучанской подсвиты. Отмечается золото – до 1,2 г/т
III-1	43	Правобережье среднего течения р. Ранний	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом, галенитом и сфалеритом среди алевролитов среднетуогучанской подсвиты. Отмечается золото – 0,3 г/т
III-1	45	Левобережье верховьев р. Туогучан	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью галенита и пирита среди метаморфизованных песчаников верхнесуор-уйалахской подсвиты. Отмечается золото – 0,3 г/т
III-1	55	Левобережье верховьев р. Туогучан	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью галенита и пирита среди метаморфизованных песчаников нижнекыллахской подсвиты. Отмечается золото – 0,4 г/т
III-1	66	Водораздел рр. Дюутук–Вещий	[115]	ПМ. Развалы кварцевой брекчии с арсенопиритом, галенитом и халькопиритом среди песчаников нижнекыллахской подсвиты. Содержание свинца и цинка – 0,1%, мышьяка – более 0,1%, олова – 0,05%
III-4	1	Верховья р. Босхонг-Юряге	[117]	ПМ. Зона дробления субмеридионального простирания с кварцевыми жилами, содержащими вкрапленность пирита, арсенопирита и галенита в алевролитах среднесыстардахской подсвиты. Содержание мышьяка – более 0,1%
III-4	3	Истоки р. Босхонг-Юряге	[117]	ПМ. Зона дробления северо-западного простирания с кварцевыми жилами, содержащими вкрапленность арсенопирита и галенита в алевролитах нижнебосхонгской подсвиты. Содержание мышьяка – более 0,1%
III-4	6	Истоки р. Кюрюэжян	[117]	ПМ. Зона дробления северо-западного простирания с кварцевыми прожилками, содержащими вкрапленность пирита, галенита и пирротина в ороговикованных песчаниках верхнемагылской подсвиты. Содержание мышьяка – 0,1%
IV-1	2	Левобережье верховьев р. Юртай	[107]	ПМ. Зона дробления с жилами кварца содержащими галенит среди отложений нижнемуосской подсвиты. Отмечается золото – 0,2 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	7	Водораздел рр. Дюутук–Юртай	[147]	ПМ. Развалы кварцевой жилы субширотного простирания с галенитом, сфалеритом и арсенопиритом среди отложений среднемуосской подсвиты. Содержание мышьяка – 0,1%, золота – 0,4 г/т
IV-1	8	Истоки р. Вещий	[147]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с арсенопиритом и галенитом среди песчаников среднекыллахской подсвиты. Содержание мышьяка – 0,1%
IV-1	11	Правобережье р. Дюутук	[147]	ПМ. Минерализованная зона дробления, выполненная окварцованными песчаниками нижнесуор-уйалахской подсвиты, с арсенопиритом, галенитом, пиритом и лимонитом. Содержания свинца – 0,2%, мышьяка – 0,1%
IV-1	25	Левобережье верховьев р. Талахта	[147]	ПМ. Минерализованная зона субмеридионального простирания с кварцем, арсенопиритом, галенитом и сфалеритом среди ороговикованных песчаников кыллахской подсвиты. Содержание мышьяка – 1%, золота – 0,4 г/т
IV-2	6	Водораздел рр. Балаганнах–Золотистый	[137]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом и галенитом среди аргиллитов нижнемагылской подсвиты. Содержание свинца – 0,1%
IV-2	9	Истоки р. Хос-Юрях	[137]	ПМ. Минерализованная зона дробления северо-восточного простирания с кварцевыми жилами с арсенопиритом, пиритом и галенитом среди алевролитов нижнемуосской подсвиты. Содержания свинца и мышьяка – более 0,1%, золота – 0,9 г/т, серебра – 30 г/т
IV-2	13	Правый водораздел р. Эль	[137]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с галенитом среди песчаников среднемуосской подсвиты. Отмечается золото – 1 г/т
IV-2	17	Истоки р. Артык	[137]	ПМ. Развалы песчаников верхнесуор-уйалахской подсвиты с кварцевыми прожилками, содержащими арсенопирит, пирит и галенит. Содержание мышьяка – 0,17%
IV-3	6	Правобережье р. Яна	[137]	ПМ. Минерализованная зона дробления северо-восточного простирания с кварцевыми прожилками, содержащими галенит в алевролитах нижнебосхонгской подсвиты. Отмечается золото – 0,2 г/т
IV-4	1	Левобережье верхнего течения р. Водомерная	[137]	ПМ. Зона смятия северо-восточного простирания с карбонатно-кварцевой брекчией, содержащей пирит, галенит и сфалерит, в алевролитах среднесыстардахской свиты. Отмечается сурьма – 0,4%
IV-4	11	Левобережье верхнего течения р. Селлик-Юряге	[137]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом и галенитом в алевролитах нижнесыстардахской подсвиты. Отмечается сурьма – 0,04%
IV-4	13	Дайковый	[117]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевых брекчий с пиритом, галенитом и сфалеритом в алевролитах диеляхской толщи. Содержания свинца и цинка – более 0,1%, сурьмы – 1,48%
IV-4	27	Правобережье нижнего течения р. Водомерная	[117]	ПМ. Зона дробления северо-западного простирания с карбонатно-кварцевыми брекчиями, содержащими пирит, галенит и халькопирит в песчаниках нижнечондонской подсвиты. Отмечается мышьяк – 0,16%
<i>Цинк</i>				
I-1	1	г. Турку	[102]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью сфалерита среди песчаников среднекыллахской подсвиты. Отмечается золото – 0,2 г/т
I-1	29	Истоки р. Неттик	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы северо-восточного простирания с вкрапленностью пирротина и сфалерита среди пород нижнетарбаганнахской подсвиты. Содержание цинка – 0,1%
I-2	4	Водораздел рр. Бургунат–Этгинях	[102]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью сфалерита среди пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Отмечается золото – 0,2 г/т



Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	6	Правый водораздел р. Эттинях	[102]	ПМ. Зоны карбонатно-кварцевого прожилкования с пиритом, арсенопиритом и сфалеритом в интервалах глубин 66,5–67,0 м; 149,3–150,1 м в песчаниках верхнетарбаганнахской подсвиты. Отмечается золото – 0,39 г/т
II-1	2	Водораздел рр. Кюэжюлюр-Сала-Тарбаганнах	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы северо-восточного простирания с вкрапленностью пирита и сфалерита среди метаморфизованных пород среднетуогучанской подсвиты. Содержания цинка и свинца – 0,3%, золота – 0,29 г/т
II-1	7	Истоки р. Кендейбе-Юряге	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита, сфалерита и галенита среди пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания цинка – 0,1%, свинца – 0,03%
II-1	10	Истоки р. Кендейбе-Юряге	[138]	ПМ. Кварцевые прожилки с вкрапленностью пирита, сфалерита, галенита и халькопирита в породах верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания цинка – 0,1%, свинца – 0,05%
II-1	34	Среднее течение р. Дерга	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита, сфалерита и галенита среди ороговикованных пород среднетуогучанской подсвиты
II-3	24	Магыл-Хаята	[149]	ПМ. Развалы кварцевых жил с вкрапленностью арсенопирита, пирита, сфалерита и халькопирита в зоне дробления северо-западного простирания среди песчаников подошвы босхонгской свиты. В протолочке пробы отмечены знаки куларита. Содержание мышьяка – 0,27%
III-1	20	Правобережье истоков р. Транзит	[128]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с гнездами лимонита и малахита, вкрапленностью сфалерита, галенита и халькопирита среди пиритизированных аргиллитов верхнетуогучанской подсвиты
III-1	50	Левобережье верховьев р. Туогучан	[149]	ПМ. Развалы кварцевой брекчии с вкрапленностью сфалерита, галенита и халькопирита среди алевролитов верхнекыллахской подсвиты. Содержания цинка – более 0,1%, свинца – 0,1%, меди – 0,02%, серебра – 20 г/т
III-1	56	Левобережье верховьев р. Туогучан	[128]	ПГХО. Повышенные содержания цинка (0,1%) и свинца (0,01%) в ороговикованных отложениях нижнего и среднего триаса
III-2	3	Междуречье рр. Туогучан-Средний	[128]	ПГХО. Повышенные содержания цинка (0,1%) и свинца (0,01%) в отложениях магылской и муосской свит
III-4	8	Истоки р. Босхонг-Юряге	[117]	ПМ. Развалы кварцевой жилы северо-западного простирания с вкрапленностью арсенопирита и сфалерита среди аргиллитов нижнемагылской подсвиты. Содержание мышьяка – более 0,1%
IV-2	14	Водораздел рр. Балаганнах-Артык	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом, пирротинном, сфалеритом, арсенопиритом и халькопиритом среди отложений муосской свиты. Отмечается золото – 0,4 г/т
<i>Никель</i>				
III-1	21	Бассейн р. Ранний	[128]	ПГХО. Повышенные содержания никеля (0,02%) и мышьяка (0,007%) в пермских отложениях
<i>Молибден</i>				
IV-1	27	Истоки р. Черча	[137, 149]	ПМ. Развалы кварц-полевошпатовой с вкрапленностью молибденита и касситерит-кварцевой жил в зоне контакта Кючусского массива гранитов. Содержание молибдена – 0,1%
IV-2	5	Правобережье р. Хос-Юрях	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью (0,5x1 мм) молибденита в роговиках у северо-восточного экзоконтакта Хос-Юряхского массива
<i>Вольфрам</i>				
II-2	23	р. Пятый	[128]	ШП. Знаковые содержания шеелита в аллювии ручья, дренирующего надынтрязивную зону нескрытого массива гранитоидов

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	27	Истоки р. Пятый	[84]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью шеелита, халькопирита и галенита среди ороговикованных алевролитов нижнемуосской подсвиты. Отмечается олово – 0,03%
III-2	9	Бассейн р. Хос-Юрях	[128]	ШО. Знаковые содержания шеелита и вольфрамита в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону Хос-Юряхского массива
IV-1	14	Левобережье верховьев р. Черча	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с арсенипиритом, пиритом, галенитом, сфалеритом и шеелитом среди алевролитов нижнесуор-уйалахской подсвиты. Содержания мышьяка – более 0,1%, свинца и цинка – 0,1%, серебра – 30 г/т
<i>Олово</i>				
I-2	8	Бассейн нижнего течения р. Эттинях	[138]	ШО. Знаковые содержания касситерита в склоновых отложениях и аллювии ручья
I-2	32	Бассейн верховьев р. Кыллах	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы со сфалеритом, арсенипиритом, пиритом, галенитом, халькопиритом среди песчаников верхнетарбаганнахской подсвиты. В протолочке пробы знаки касситерита и шеелита. Содержание олова – 0,1%
I-3	7	Бассейн верховьев р. Буор-Юрях	[128]	ШО. Знаковые содержания касситерита в аллювии ручья
II-2	1	Бассейн рр. Муос – Большой	[116, 128]	ШО. Знаковые содержания касситерита в склоновых отложениях и аллювии ручьев
II-3	1	Бассейн верховьев рр. Муос, Большой, Пятый	[128]	ПГХО. Повышенные содержания олова (до 0,003%) и вольфрама (до 0,005%) в ороговикованных, прорванных дайками гранодиорит-порфиров и диорит-порфиров, отложениях триаса
II-3	9	Верхнее течение р. Дюэндюгюр-Юряге	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (до 0,003%) в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону гранитоидного массива
II-3	10	Истоки р. Знак	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (до 0,0015%) в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону невоскрытого гранитоидного массива
II-3	17	Правобережье верховьев р. Большой	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (до 0,0015%) в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону невоскрытого гранитоидного массива
II-3	19	Верхнее течение р. Дюэндюгюр-Юряге	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,002–0,005%) в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону невоскрытого гранитоидного массива
II-3	20	Верховье р. Следы	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,0015%) в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону невоскрытого гранитоидного массива
II-3	23	Среднее течение р. Пятый	[128]	ШП. Повышенные содержания олова (0,0015%) и единичные знаки касситерита в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону невоскрытого гранитоидного массива
II-3	30	Правобережье р. Босхонг-Юряге	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,0015%) в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону невоскрытого гранитоидного массива
II-3	31	Низовье р. Следы (правобережье р. Босхонг-Юряге)	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,007%) в аллювии ручья
II-3	32	Правобережье р. Босхонг-Юряге	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,007%) и лантана (0,01%) в аллювии ручья
II-3	33	Левобережье верховьев р. Пятый	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,007%) в аллювии ручья
II-3	37	Левобережье низовьев р. Босхонг-Юряге	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,0015%) в аллювии ручья, дренирующего высокие террасы долины р. Яна
II-3	38	Левобережье р. Яна	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,0015%) в аллювии ручьев

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	12	Бассейн верховьев р. Михаил-Юряге	[81, 83, 116, 128]	ШО. Знаковые содержания касситерита и шеелита в склоновых отложениях и аллювии ручья, дренирующего ороговикованные пермские отложения
III-1	51	Бассейн верховьев р. Михаил-Юряге	[128]	ПГХО. Повышенные содержания олова (0,003%), вольфрама (0,0005%) и цинка (0,1%) в отложениях туогучанской свиты, прорванных дайками среднего и кислого состава
III-1	58	Правобережье р. Дюотук	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,0015%) и лантана (0,01%) в аллювии ручья, дренирующего ороговикованные, прорванные дайками, породы туогучанской свиты
III-1	59	Левобережье р. Дюотук	[149]	ПМ. Кварц-карбонатная жила с арсенопиритом, пиритом, блеклыми рудами, касситеритом и халькопиритом среди пиритизированных аргиллитов верхнетуогучанской подсвиты. Содержания мышьяка – 0,57%, вольфрама – 0,02%
III-1	62	Правобережье р. Дюотук	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,0015%) в аллювии ручья дренирующего пункт минерализации Юртай
III-2	7	Левобережье р. Черча	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,03%) в аллювии ручья
III-2	13	Правобережье р. Черча	[149]	ПМ. Алевролиты нижнебосхонгской подсвиты с пирит-марказитовыми стяжениями. В протолочке пробы знаки касситерита, сфалерита, галенита, арсенопирита, ильменита, сфена, апатита. Отмечается молибден – 0,02%
III-2	14	Левобережье р. Черча	[128]	ПР. Повышенные (0,003%) содержания олова в современном аллювии ручья, дренирующего отложения террас р. Черча
III-2	17	р. Балаганнах	[128]	ПР. Повышенные (0,005%) содержания олова в аллювии ручья, дренирующего экзоконтакт Тирехтяхского гранитного массива
III-2	24	Среднее течение р. Хос-Юрях	[128]	ПР. Повышенные содержания олова (0,0015%) и вольфрама (0,001%) в аллювии ручья, дренирующего надынтризвивную зону Хос-Юряхского гранитного массива
III-3	4	Бассейн р. Нинкаумой	[128]	ВГХО. Повышенные содержания олова (до 0,01%) в аллювии ручьев, дренирующих надынтризвивную зону гранитоидного массива
III-3	9	Бассейн рр. Таба и Омега	[128]	ШО. Знаковые содержания касситерита, вольфрамита, шеелита в современном аллювии ручьев, дренирующих надынтризвивную зону нескрытого гранитоидного массива
III-3	11	Верховье р. Омега	[128]	ШП. Знаковые содержания касситерита и золота в современном аллювии ручья, дренирующего надынтризвивную зону нескрытого гранитоидного массива
III-4	2	Крест	[117]	ПМ. Развалы согласной кварцевой жилы с вкрапленностью арсенопирита, галенита, сфалерита и касситерита в ороговикованных песчаниках среднемоосской подсвиты. Содержание мышьяка – более 0,1%
III-4	11	Истоки р. Водомерная	[117]	ШП. Знаковые содержания касситерита в аллювии ручья, дренирующего надынтризвивную зону нескрытого гранитоидного массива
IV-1	18	Истоки р. Туогучак	[107, 149]	ПМ. Развалы арсенопирит-кварцевой жилы среди ороговикованных отложений нижнесуоруйалахской подсвиты. В протолочке пробы знаки галенита, халькопирита и касситерита. Содержания олова – 0,1%, свинца – 0,1%, мышьяка – 1%, висмута – более 0,1%, золота – 0,5 г/т, серебра – 40 г/т
IV-1	20	Правобережье р. Таллахтах	[147]	ШО. Знаковые содержания касситерита в аллювии ручьев, дренирующих гранитоиды Кэрэхского массива

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	21	Истоки р. Черча	[147]	ШП. Знаковые содержания касситерита в аллювии ручьев, дренирующего гранитоиды Кэрэхского массива
IV-1	24	Водораздел рр. Черча–Талахта	[147]	ПМ. Развалы арсенопирит-кварцевых жил и дробленных ожелезненных альбитизированных гранитов с арсенопиритом и касситеритом среди гранитов Кэрэхского массива. Содержания олова и висмута – 0,1%, цинка – 0,2%, мышьяка – более 0,1%, золота – 0,6 г/т
IV-1	28	Керчинское	[149]	ПМ. В контакте Кючусского массива турмалин-мусковит-кварцевая жила с вкрапленностью касситерита
IV-2	7	Бассейн верховьев рр. Балаганна и Золотистый	[137]	ШО. Знаковые содержания касситерита и куларита в аллювии ручьев, дренирующих контакт Тирехтяхского массива
IV-2	10	Бассейн верховьев рр. Балаганна и Золотистый	[149]	ПМ. Серия турмалиново-кварцевых жил и прожилков с флюоритом, апатитом и мусковитом среди альбитизированных гранитов Хос-Юряхского массива, содержащих вкрапленность касситерита, сфалерита, галенита, шеелита, арсенопирита, пирита, и халькопирита. Содержания олова – 0,02%, вольфрама – 0,01%, мышьяка – 0,23%, бериллия – 0,05%
IV-2	18	Бассейн верховьев и среднего течения р. Тирехтях	[137]	ШО. Знаковые и слабовесовые содержания касситерита в аллювии ручьев, дренирующих северо-восточный контакт Тирехтяхского массива
IV-2	19	Истоки р. Кемюстях-Юрях	[149]	ПМ. Ороговикованные окварцеванные хлоритизированные отложения нижнесуор-уйалахской подсветы в экзоконтакте Тирехтяхского массива. В протолке пробы арсенопирит, пирит, галенит, касситерит, киноварь, пирротин, халькопирит
IV-2	22	Истоки р. Тирехтях	[87, 149]	ПМ. Серия турмалиново-кварцевых прожилков с арсенопиритом, касситеритом и молибденитом среди измененных гранитов Тирехтяхского массива. Содержания трехокси вольфрама – 0,29%, мышьяка – 0,53%, бериллия – 0,03%, церия – 0,1%, золота – 0,6 г/т
IV-2	23	Подгорное	[87, 137, 149]	ПМ. Кварц-турмалин-арсенопиритовые жилы северо-восточного простирания в дайках-апофизах грейзенизированных гранитов и роговиках зоны контакта Тирехтяхского массива. Содержат вкрапленность и скопления касситерита в ассоциации с шеелитом и арсенопиритом. Содержания олова – 0,45%, вольфрама – 0,05%, бериллия – 0,01%
IV-2	24	Истоки р. Золотистый	[149]	ПМ. Развалы мусковит-турмалин-кварцевых жил с вкрапленностью арсенопирита и касситерита в гранитах и роговиках зоны контакта Кючусского массива
IV-2	26	Нагорное	[87, 127, 149]	КП. Серия даек грейзенизированных гранитов и минерализованных зон дробления с турмалиново-кварцевыми жилами, содержащих вкрапленность и гнезда касситерита, арсенопирита, шеелита, пирита и, изредка, молибденита. Выделяется четыре рудных тела протяженностью 60–135 м, мощностью – 0,8–3,61 м. Содержания олова до 0,17–0,32%
IV-3	7	Левобережье р. Левый Тирехтях	[149]	ПМ. Развалы арсенопирит-кварцевой жилы с вкрапленностью касситерита среди алевролитов верхнесуор-уйалахской подсветы. Отмечается мышьяк – более 0,1%
<i>Ртуть</i>				
I-2	21	Истоки р. Кыллах	[130]	ШП. Знаковые содержания киновари в современном аллювии ручья
I-3	3	Нижнее течение р. Этгинях	[80]	ШП. Знаковые содержания киновари в современном аллювии ручья

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	12	Верхнее течение р. Буор-Юрях	[80]	ШП. Знаковые содержания киновари и золота в современном аллювии ручья
II-1	3	Истоки р. Кюэгюлюр-Сала	[130]	ШП. Знаковые содержания киновари в современном аллювии ручья
II-1	12	Истоки р. Кюэгюлюр-Сала	[130]	ШП. Знаковые содержания киновари в современном аллювии ручья
II-1	20	Истоки р. Куччугуй-Кюэгюлюр	[130]	ШП. Знаковые содержания киновари в современном аллювии ручья
II-3	7	Верховья р. Буор-Юрях	[128]	ПР. Повышенные содержания ртути (0,001%) в аллювии ручья, дренирующего триасовые отложения с карбонатно-кварцевой минерализацией
II-3	11	Верховья р. Буор-Юрях	[128]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевой жилы с единичными зернами киновари среди песчаников верхнесуор-уйалахской подсвиты
II-3	12	Верховья р. Дюэндюгюр-Юряге	[128]	ПР. Повышенные содержания ртути (0,001%) в аллювии ручья
II-3	15	Верховья р. Дюэндюгюр-Юряге	[128]	ПР. Повышенные содержания ртути (0,001%) в аллювии ручья, дренирующего триасовые отложения с карбонатно-кварцевой минерализацией
IV-4	9	р. Дайковый	[117]	ШО. Знаковые и весовые содержания киновари в склоновых отложениях и аллювии ручьев, дренирующих пункты сурьмяно-ртутной минерализации
IV-4	10	Правобережье среднего течения р. Огоннер-Юряге	[117]	ПМ. Зона дробления северо-восточного простирания с карбонатно-кварцевыми прожилками, содержащими пирит, киноварь и антимонит, в песчаниках нижнечондонской подсвиты. Содержание ртути – 0,05%
IV-4	14	Дайковый	[117]	ПМ. Развалы дайки диорит-порфиритов с карбонатно-кварцевыми прожилками, содержащими пирит, киноварь и антимонит. Содержание ртути – 0,05%
IV-4	20	Левобережье низовьев р. Дайковый	[117]	ПМ. Развалы дайки диорит-порфиритов с карбонатно-кварцевыми прожилками, содержащими пирит и киноварь. Содержание ртути – 0,04%
<i>Сурьма</i>				
II-1	18	Истоки р. Кендейбе-Юряге	[138, 149]	ПМ. Карбонатно-кварцевые жилы с редкой вкрапленностью галенита, сфалерита, пирита, арсениопирита и антимонита в песчаниках верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания сурьмы – 0,003%, свинца и цинка – 0,1%, висмута – 0,015%, золота – 0,4 г/т, серебра – 13 г/т
II-2	19	Рог	[138]	ПМ. Согласно и секущие минерализованные зоны дробления с карбонатно-кварцевыми жилами, содержащими вкрапленность антимонита, арсениопирита, галенита и пирита, среди песчаников нижне-туогучанской подсвиты. Содержания сурьмы – 0,1%, свинца – 0,007%, мышьяка – более 0,1%, золота – 0,2 г/т
III-4	4	Истоки р. Босхонг-Юряге	[117]	ПМ. Развалы кварцевой жилы северо-западного простирания с вкрапленностью антимонита, халькопирита и пирита в алевролитах верхнемагылской подсвиты. Отмечается мышьяк – более 0,1%
IV-3	5	Правобережье р. Яна	[137]	ПМ. Развалы ороговикованных алевролитов верхнеуосской подсвиты с кварцевыми прожилками, содержащими антимонит. Содержания сурьмы – 0,01%, золота – 1 г/т
IV-4	2	Левобережье верховьев р. Водомерная	[117]	ПМ. Зона дробления северо-восточного простирания с антимонит-пирит-кварцевой минерализацией в алевролитах среднесыстардахской подсвиты, прорванных дайками кварцевых диорит-порфиритов. Содержание сурьмы – 0,24%
IV-4	3	Левобережье верховьев р. Огоннер-Юряге	[117]	ПМ. Развалы согласно карбонатно-кварцевой жилы с пиритом и антимонитом в алевролитах диеляхской толщи, прорванных дайками кварцевых диорит-порфиритов. Содержание сурьмы – 0,53%, ртути – 0,04%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-4	4	Левобережье верховьев р. Огоннер-Юряге	[117]	ПМ. Зона дробления северо-восточного простирания с кварцем, пиритом и антимонитом в алевролитах диеляхской толщи, прорванных дайками кварцевых диорит-порфириров. Отмечается золото – 0,2 г/т
IV-4	5	Водораздел рр. Огоннер-Юряге–Водомерная	[117]	ПМ. Дайка диорит-порфириров. с кварцевыми прожилками с пиритом и антимонитом
IV-4	8	Правобережье верховьев р. Огоннер-Юряге	[117]	ПМ. Зона дробления северо-восточного простирания с карбонатно-кварцевыми прожилками, содержащими пирит, антимонит и галенит в песчаниках диеляхской толщи. Содержание сурьмы – более 0,1%
IV-4	16	Правобережье верховьев р. Селлик-Юряге	[137]	ПМ. Развалы согласной кварцевой жилы с пиритом, галенитом, антимонитом и халькопиритом в алевролитах нижнесыстардахской подсвиты
IV-4	19	Брекчиевое	[73, 117, 137]	КП. Три рудных тела, представленные зонами дробления с карбонатно-кварцевым цементом с вкрапленностью антимонита, пирита и арсенопирита, приуроченными к пласту песчаников среднесыстардахской подсвиты. Протяженность рудных тел 50–120 м, средняя мощность – 1,27–2 м. Средние содержания сурьмы – 1,37–8,8%, золота – 0,2–0,5 г/т
IV-4	21	Правобережье среднего течения р. Селлик-Юряге	[117]	ПМ. Карбонатно-кварцевые жилы, содержащие арсенопирит и антимонит в алевролитах солоньинской свиты, прорванных дайками диорит-порфириров. Содержания сурьмы – до 9,9%, золота – 0,9 г/т
IV-4	22	Скрытое	[73, 117, 137]	КП. Минерализованные зоны дробления с кварц-антимонитовым цементом, приуроченные к мощному пласту песчаников верхнесыстардахской подсвиты вблизи его контактов с алевролитами. Кроме антимонита постоянно отмечаются пирит и арсенопирит. Всего установлено 7 рудных тел (3, 3 <sup>A</sup> , 4-8) субмеридионального простирания при восточном падении под углами 50–75°. Прослежены по падению до глубины 90–150 м. Прослеженная протяженность рудных тел 100–150 м, средняя мощность – 0,62–3,02 м, среднее содержание сурьмы – 0,99–8,96%. Отмечается также золото со средними содержаниями 0,2–1,21 г/т
IV-4	23	Нижний Байдах	[73, 117, 137]	КП. Зона дробления субширотного простирания с карбонатно-кварцевыми жилами, содержащими пирит и антимонит в алевролитах верхнесыстардахской подсвиты, прорванных дайками диорит-порфириров. Протяженность – 50 м, мощность – 1,7 м. Средние содержания сурьмы – 5,97%, золота – 0,3 г/т
IV-4	24	Левобережье р. Байдах	[117]	ПМ. Зона дробления северо-восточного простирания с карбонатно-кварцевыми жилами, содержащими пирит, антимонит и галенит в алевролитах солоньинской свиты, прорванных дайками кварцевых диорит-порфириров. Содержание свинца – 0,15%
IV-4	25	Омук	[73, 117, 137]	КП. В песчаниках среднесыстардахской подсвиты штокверкообразное тело брекчий с мелкозернистым антимонитовым цементом. Размер тела – 70x35 м. Оно несколько вытянуто в северо-восточном направлении. Среднее содержание сурьмы – 3%, золота – 0,4 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Висмут</i>				
II-1	26	Правобережье р. Дерга	[138]	ПГХО. Повышенные содержания висмута (0,0002%) и цинка (0,05%) в метаморфизованных пиритизированных аргиллитах верхнетуогучанской подсвиты
II-1	28	Истоки р. Вилка	[138]	ПГХО. Повышенные содержания висмута (0,0005%) и меди (0,0025%) в метаморфизованных отложениях туогучанской свиты
IV-2	25	Водораздел рр. Подгорный и Гранитный	[149]	ПМ. Серия линзовидных хлорит-кварцевых жил с арсенопиритом, галенитом, пиритом, сфалеритом, и висмутином среди ороговикованных песчаников верхнесуор-уйалахской подсвиты. Содержание мышьяка – 0,1%
<b>Редкие и редкоземельные металлы</b>				
<i>Бериллий</i>				
IV-2	21	Правобережье верховьев р. Кемюстях-Юрях	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с желтовато-белыми полупрозрачными игольчатыми кристаллами берилла длиной 2–3 см среди андалузитовых роговиков в экзоконтакте Тирехтяхского массива
<i>Редкие земли</i>				
I-1	7	Правый приток р. Куччугуй-Кюэюлюр	[131]	ШП. Весовые содержания куларита в аллювии ручья
I-1	14	Истоки р. Бургуат	[138]	ПМ. Зерна куларита в метаморфизованных алевролитах верхнетарбаганнахской подсвиты
I-1	23	Левобережье среднего течения р. Бургуат	[138]	ПМ. Зерна (до 0,15 мм) куларита в метаморфизованных пиритизированных углистых аргиллитах верхнетуогучанской подсвиты
I-1	37	Рр. Сергея и Куччугуй-Кюэюлюр	[131]	ШП. Повышенные (100–300 г/м <sup>3</sup> ) содержание куларита в русловом аллювии
I-1	44	Левобережье р. Киенг-Юрях (профиль XIV, скважина 2)	[116, 138]	ПМ. Зерна (до 0,27 мм) куларита в метаморфизованных пиритизированных углистых аргиллитах верхнетуогучанской подсвиты
II-1	46	Правобережье р. Вилка	[138, 149]	ПМ. Пиритизированные аргиллиты среднетуогучанской подсвиты с вкрапленностью размером 0,12х0,13 мм куларита
II-1	50	Левобережье р. Ранний	[138]	ПМ. Секущая кварцевая жила с вкрапленностью галенита среди пород нижнетуогучанской подсвиты. Во вмещающих породах зерна куларита
II-1	51	Левобережье нижнего течения р. Михаил-Юряге	[130, 138]	ШО. Знаковые до весовых (21,2 г/м <sup>3</sup> ) содержания куларита в склоновых и аллювиальных отложениях
II-2	8	Междуречье Кебиргел-Юряге-Зефир	[130, 138]	ШО. Знаковые до весовых (до 275 г/м <sup>3</sup> ) содержания куларита, редко золота в аллювиальных отложениях водотоков, дренирующих контакт пермских и триасовых отложений
II-2	20	Междуречье Кебиргел-Юряге-Зефир	[138, 149]	ПМ. Зерна куларита в метаморфизованных углистых аргиллитах среднетуогучанской подсвиты
II-2	31	Р. Туогучан	[127]	ШП. В современном аллювии на протяжении 2,5 км весовые (до 275 г/м <sup>3</sup> ) содержания куларита
III-1	13	Водораздел р. Михаил-Юряге-Туогучан	[128]	ШО. Знаковые до весовых содержания куларита (до 38 г/м <sup>3</sup> ) в ассоциации с золотом (знаки) в склоновых и аллювиальных отложениях
III-2	6	Нижнее-среднее течение р. Черча	[128]	ШП. Знаковые до весовых содержания куларита (до 30 г/м <sup>3</sup> ) в ассоциации с золотом (знаки) в аллювии ручья, дренирующего отложения высоких террас
<i>Лантан</i>				
I-1	51	Правобережье р. Киенг-Юрях	[138]	ПГХО. Повышенные содержания лантана, церия (до 0,1%), иттербия (до 0,001%) в отложениях туогучанской свиты
I-2	7	Правобережье р. Эттинях	[138]	ВГХО. Повышенные содержания лантана и церия (до 0,1%), иттрия (до 0,01%) в делювиально-элювиальных отложениях
I-2	43	Правобережье верховьев р. Тарбаганнах	[138]	ВГХО. Повышенные содержания лантана (до 0,1%) в делювиально-элювиальных отложениях

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	14	Среднее течение р. Буор-Юрях	[138]	ВГХО. Повышенные содержания лантана (0,1%) в ассоциации с иттрием (до 0,01%) и иттербием (до 0,001%) в делювиально-элювиальных отложениях
II-1	30	Водораздел рр. Дерга-Михаил-Юряге	[138]	ВГХО. Повышенные содержания (0,1%) лантана и церия в элювиально-делювиальных отложениях
II-2	6	Бассейн верховьев рр. Кюель-Сеннэх	[138]	ВГХО. Повышенные содержания (0,1%) лантана и церия, изредка в ассоциации с иттрием (0,01%), в элювиально-делювиальных отложениях
II-3	29	Правобережье р. Яна	[128]	ПР. Повышенные (0,01%) содержания лантана в аллювиальных отложениях ручья, дренирующего ороговикованные триасовые отложения
III-1	49	Водораздел рр. Ранний-Дюотук	[128]	ПР. Повышенные содержания (0,01%) лантана в аллювии ручья, дренирующего ороговикованные, прорванные серией даек, породы нижнетуогучанской подсвиты
<i>Иттрий</i>				
I-1	48	Истоки р. Киенг-Юрях	[138]	ПГХО. Повышенные содержания иттрия (до 0,01%) и иттербия (до 0,001%) в отложениях тарбаганнахской свиты
I-3	13	Истоки р. Буор-Юрях	[138]	ВГХО. Повышенные содержания иттрия (до 0,01%) и иттербия (до 0,001%) в делювиально-элювиальных отложениях
II-1	17	Водораздел истоков рр. Кендейбе-Юряге и Куччугуй-Кюэгюлюр	[138]	ПГХО. Повышенные содержания иттрия (до 0,01%), иттербия (до 0,001%) и лантана (до 0,1%) в отложениях тарбаганнахской свиты
<i>Иттербий</i>				
II-1	22	Водораздел истоков рр. Куччугуй-Кюэгюлюр и Дерга	[128]	ПГХО. Повышенные (0,002%) содержания иттербия в метаморфизованных, участками ороговикованных триасовых породах
<b>Благородные металлы</b>				
<i>Золото</i>				
I-1	2	Правобургуатское	[78, 102, 131]	КП. Секущие и межпластовые сульфидно-кварцевые жилы в пачке песчаников верхнетарбаганнахской подсвиты, содержащие галенит (5–10%), пирит, пирротин, сфалерит, халькопирит, самородное золото (до 43,5 г/т)
I-1	3	Истоки р. Илстый. Линия 26, скважины 22-25	[138]	РП. Весовые содержания золота (до 2,05 г/м <sup>3</sup> ) в галечниках сергеевской свиты в основании современной долины, локализованные в пласт шириной 55 м, мощностью песков 1,2 м
I-1	6	Г. Турку	[102]	ПМ. Согласно кварцевая жила с вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита, халькопирита среди песчаников нижнекыллахской подсвиты. В протолке пробы знаки золота. Содержания золота – 8,6 г/т, свинца и цинка – 0,1%
I-1	16	Истоки р. Бургуат	[138]	ПМ. Развалы кварцевой жилы субширотного простираения с вкрапленностью галенита среди пород верхнетарбаганнахской подсвиты. В протолке пробы знаки золота. Содержания золота – 0,2 г/т, свинца – много более 0,1%
I-1	17	Левобургуатское	[78, 102, 131]	КП. Минерализованная зона субширотного простираения с редкой вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита, халькопирита, арсенопирита и самородного золота, приуроченная к контакту тарбаганнахской и туогучанской свит
I-1	20	Верховья р. Бургуат	[80, 102]	ПМ. Серия согласных кварц-карбонатных прожилков мощностью до 7 см с вкрапленностью и гнездами пирита, галенита, сфалерита, единичными зернами (0,14 мм) золота в песчаниках нижнетуогучанской подсвиты. Содержание золота – 5 г/т
I-1	22	Бургуатский	[138]	ПГХО. Повышенные содержания золота в пермских отложениях
I-1	28	Киенг-Юряхский	[138]	ПГХО. Повышенные содержания золота в пермских отложениях



Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	31	Правобережье р. Киенг-Юрях	[105]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью и скоплениями галенита, сфалерита, пирита и арсенопирита среди пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержание золота – 6,1 г/т, серебра – 19,4 г/т, свинца – 0,07%
I-1	33	Правобережье р. Куччугуй-Кюэгюлюр	[138]	ШО. Знаковые содержания золота и куларита в аллювиальных и склоновых отложениях
I-1	34	Истоки р. Киенг-Юрях	[98]	РП. Весовые (0,75 г/м <sup>3</sup> ) содержание золота в верхнеплейстоценовых галечниках в основании современной долины. Мощность торфов 3,4 м, песков 1,2 м
I-1	38	Р. Куччугуй-Кюэгюлюр у устья р. Сергея	[98]	РП. Весовые (0,28 г/м <sup>3</sup> ) содержание золота в верхнеплейстоценовых галечниках в основании современной долины. Мощность торфов – 6,8 м, песков – 1,6 м
I-1	39	Киенг-Юрях	[78, 102, 131, 149]	КП. Две секущих кварцевых жилы восточного падения с галенитом, сфалеритом, пиритом, золотом, халькопиритом в песчаниках кровли тарбаганнахской свиты. Протяженность жил – до 100 м, мощность – 0,2–0,3 м. Содержание золота – до 12,6 г/т, серебра – до 397,8 г/т, свинца – до 2,77%, цинка – до 0,8%
I-1	45	Левобережье р. Киенг-Юрях. Профиль XIV, скважина 1	[100]	ПМ. Минерализованные зоны дробления и кварцевого прожилкования в пиритизированных аргиллитах верхнетуогучанской подсвиты в интервалах глубин 33,8–34,8 м; 104–104,7 м; 107,6–108,3 м; 120–120,7 м; 121,9–122,9 м; 123,4–124,4 м; 186,2–189 м; в протолочках керновых проб отмечены знаки золота. Содержание золота – 0,8 г/т
I-1	46	Левобережье р. Киенг-Юрях. Профиль XIV, скважина 2	[100]	ПМ. Зоны каолинитизации и кварцевого прожилкования в пиритизированных аргиллитах верхнетуогучанской подсвиты в интервалах глубин 19,8–20,8 м; 30,8–31,8 м; 73–74,5 м; 127,5–129,5 м; 157,5–158,5 м; в протолочках керновых проб отмечены знаки золота. Содержание золота – 2,1 г/т
I-1	47	Верхнее течение р. Огонек. Профиль XIV, скважина 8	[100]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в интервале глубин 146,9–149 м, приуроченная к песчаникам кровли верхнетарбаганнахской подсвиты; в протолочках керновых проб отмечены знаки золота. Содержание золота – 2,5 г/т
I-1	49	Водораздел рр. Киенг-Юрях–Тарбаганнах	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы брекчиевой текстуры с вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита, реже арсенопирита, киновари, касситерита, вольфрамит, пирротина среди ороговикованных, прорванных дайками диорит-порфиринов и диабазов пород нижнетарбаганнахской подсвиты. Содержание золота – 8 г/т, свинца, цинка – более 0,1%
I-1	52	Огонек	[78]	КП. Кварцевая жила с вкрапленностью галенита, сфалерита и пирротина среди ороговикованных, прорванных дайками диорит-порфиринов, пород нижнетуогучанской и верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержание золота – до 241,2 г/т, свинца – более 0,1%, цинка – 0,07%
I-1	54	Р. Батор-Юрях	[98]	РП. Весовые (0,75 г/м <sup>3</sup> ) содержание золота в верхнеплейстоценовых галечниках в основании современной долины. Мощность торфов – 2,4 м, песков – 0,4 м
I-1	56	Истоки р. Кюэгюлюр-Сала	[78, 79, 132]	ПМ. Согласная кварцевая жила с вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита и золота среди ороговикованных, прорванных дайками диорит-порфиринов, пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержание золота – 0,5 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	57	Правобережье р. Батор-Юрях	[138]	ПМ. Согласные кварцевые жилы с вкрапленностью галенита, сфалерита, пирита, арсенопирита, халькопирита и золота среди песчаников нижнетуогучанской подсвиты. Содержания золота – 4,4 г/т, свинца – 0,05%, цинка – 0,1%
I-1	58	Истоки р. Тарбаганнах	[138]	ПМ. Тонкие пирит-кварцевые прожилки в ороговичкованных породах нижнетарбаганнахской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота. Содержания золота – 0,2 г/т
I-1	60	Истоки р. Тарбаганнах. Линия 22, скважина 83	[90]	РП. Весовые содержания золота в разрушенных коренных породах в основании тальвега на глубине 7,6 м
I-1	63	Левобережье р. Батор-Юрях	[138]	ПГХО. Повышенные (до 0,3 г/т) содержания золота в интервалах глубин 5–143 м в ороговичкованных породах перми и триаса
I-1	65	Тарбаганнахское	[102, 104]	КП. Кварцевые и кварц-карбонатные жилы среди пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания золота – до 5 г/т
I-1	66	Водораздел рр. Батор-Юрях–Кюэгулюр-Сала	[138]	ПМ. Развалы карбонат-хлорит-кварцевых жил мощностью до 15 см с вкрапленностью галенита и сфалерита в пиритизированных углистых аргиллитах верхнетуогучанской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота. Содержания золота – 0,3 г/т, свинца – 0,03%
I-1	71	Верхнее	[78]	КП. Минерализованная зона дробления с каолинит-кварцевым цементом мощностью 0,1–5 м. Прослежена на 1200 м.. Падение северо-западное под углами 30–60°. Кварц халцедоновидный, рудные минералы представлены пиритом, пираргиритом, редко галенитом, сфалеритом, пирротинном, арсенопиритом, киноварью, золотом, анатазом. Среднее содержание золота на 1 м мощности – до 4,5 г/т, серебра – 26,4 г/т (до 1686,2 г/т)
I-1	74	Междуречье низовьев рр. Бургуат и Киенг-Юрях	[138]	ШО. Знаковые содержания золота в склоновых отложениях
I-1	75	Водораздел истоков рр. Батор-Юрях–Тарбаганнах	[138]	ШО. Знаковые содержания золота в склоновых отложениях
I-2	1	Эстакадное	[79, 102, 138]	КП. Серия минерализованных зон дробления и прожилкования северо-восточного простирания и межпластовых жил пиритом, галенитом, сфалеритом, арсенопиритом и самородным золотом среди переслаивающихся алевролитов и песчаников верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания золота – до 14,6 г/т, свинца – до 1,55%, мышьяка – 0,1%, сурьмы – 0,01%
I-2	3	Р. Эттинях	[98]	РП. Слабовесовое (0,11 г/м <sup>3</sup> ) содержание золота в современных галечниках в основании долины на глубине 4,4 м. Мощность песков – 1,2 м
I-2	9	Бассейн р. Эттинях	[138]	ПГХО. Повышенные содержания золота (0,2 г/т) в ассоциации с кобальтом и никелем в метаморфизованных пермских отложениях
I-2	10	Водораздел рр. Кебиргел-Юряге–Эттинях	[83]	ПМ. Развалы согласной кварцевой жилы в песчаниках нижнетуогучанской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота и касситерита
I-2	11	Бассейн р. Эттинях	[138]	ШО. Знаковые содержания золота в аллювиальных и склоновых отложениях склоновых отложениях
I-2	12	р. Пустынный (линия 78, скважина 40)	[99]	РП. Знаковые и слабовесовые (0,08 г/м <sup>3</sup> ) содержания золота в галечниках сергеевской свиты на коренном плотике в основании аллювиальной равнины на глубине 20 м. Мощность песков – 1,2 м

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	13	Водораздел рр. Пустынный–Кебиргел-Юряге (линия 66, скважина 64)	[99]	РП. Весовое (0,24 г/м <sup>3</sup> ) содержание золота в галечниках онкучахской свиты на коренном плотике в основании погребенной долины на глубине 66 м. Мощность песков 2,8 м
I-2	15	Истоки рр. Кебиргел-Юряге–Кыллах	[138]	ПГХО. Повышенные содержания золота в пермских отложениях
I-2	16	Водораздел рр. Пустынный–Кебиргел-Юряге (линия 60, скважина 140)	[99]	РП. Весовое (0,34 г/м <sup>3</sup> ) содержание золота в галечниках онкучахской свиты на коренном плотике в основании погребенной долины на глубине 80 м. Мощность песков – 0,4 м
I-2	17	Водораздел рр. Кебиргел-Юряге–Кыллах	[91, 92]	ПМ. Зона тонкого кварцевого прожилкования в алевролитах нижнетарбаганнахской подсвиты. Содержания золота – 8 г/т
I-2	22	Разрыв	[99]	ШО. Знаковые содержания золота в галечниках сергеевской и хапчанской свит
I-2	27	Низовье р. Разрыва	[83]	ПМ. Дробленные окварцованные алевролиты верхнетуогучанской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота и касситерита
I-2	33	Альфа	[79]	КП. Продольные зоны дробления в алевролитах среднетуогучанской подсвиты мощностью 1–2 м. Минеральный состав руд: халцедоновидный кварц, каолинит, гидрослюда, пирит, сфалерит, пираргирит, акантит, науманит, серебро самородное, халькопирит, галенит, золото, кюстелит, электрум. Прослеженная протяженность рудного тела – 94 м. Протяженность по падению – 300 м. Средняя мощность – 3,7 м, среднее содержание золота – 7,3 г/т, серебра – 149,8 г/т
I-2	34	Водораздел рр. Кыллах–Тарбаганнах	[149]	ПМ. Развалы лимонит-серицит-хлоритово-кварцевой жилы с арсенопиритом, пиритом, реже галенитом, пирротинном, сфалеритом среди песчаников верхнетарбаганнахской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота, касситерита и шеелита
I-2	35	Водораздел рр. Кыллах–Тарбаганнах	[149]	ПМ. Развалы лимонит-серицит-хлоритово-кварцевой жилы с пиритом, арсенопиритом, реже халькопиритом, пирротинном, среди алевролитов нижнетуогучанской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота, вольфрамит, касситерита, шеелита и киновари
I-2	36	Левобережье нижнего течения р. Кыллах	[138, 149]	ПМ. Две карбонатно-кварцевые жилы с падением к северу под углом 70° с пиритом, галенитом, сфалеритом, арсенопиритом, блеклыми рудами среди аргиллитов верхнетуогучанской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота и киновари
I-2	38	Среднее	[78, 79]	КП. Согласно зона прожилкования с отдельными кварцевыми и карбонатно-кварцевыми жилами мощностью 0,2–3,5 м юго-восточного падения среди алевролитов нижнетарбаганнахской подсвиты. Прослежена на 1 км, по падению на 230 м. Жильные минералы представлены кварцем, карбонатом и хлоритом, рудные (1–5%) – галенитом, пиритом, реже сфалеритом, пирротинном, халькопиритом, марказитом, рутилом, арсенопиритом, висмутином. В сростках с галенитом отмечается золото размером до 0,2–0,3 мм. Содержание золота – до 15,8 г/т, свинца и цинка – до 0,1%, серебра – до 43,5 г/т, сурьмы – до 0,02%
I-2	41	Р. Тарбаганнах	[98]	РП. Слабовесовые (0,17 г/м <sup>3</sup> ) содержания золота в современных галечниках на коренном плотике в основании долины на глубине 2,8 м. Мощность песков – 0,4 м

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	44	Левобережье нижнего течения р. Кель-Сеннях	[99]	ШО. Знаковые содержания золота в галечниках сергеевской свиты на коренном плотике в тальвеге погребенном под аккумулятивной равниной на глубине 35–40 м
I-2	45	Водораздел истоков рр. Бургуат и Кебиргел-Юряге	[138]	ШО. Знаковые содержания золота в склоновых отложениях
I-3	5	Низовье р. Буор-Юрях (линия 100, скважина 394)	[90, 112, 113]	РП. Слабовесовое (0,06 г/м <sup>3</sup> ) содержание золота в галечниках сергеевской свиты на коренном плотике в основании долины
I-3	6	Левобережье низовьев р. Кебиргел-Юряге (линия 32, скважины 185-243)	[98]	ШО. Знаковые содержания золота в галечниках сергеевской свиты на коренном плотике в основании долины
I-3	8	Правобережье р. Буор-Юрях	[90, 112, 113]	ШО. Знаковые содержания золота в галечниках сергеевской свиты на коренном плотике террасы в основании погребенной долины на глубине 30–40 м
I-3	9	Правобережье р. Буор-Юрях (линия 40, скважины 80-112)	[90, 112, 113]	РП. Слабовесовые (0,06 г/м <sup>3</sup> ) содержания золота в галечниках сергеевской свиты на коренном плотике террасы в основании погребенной долины на глубине 30–40 м
I-3	10	Правобережье р. Яна	[128]	ШП. Знаковые содержания золота в русловом аллювии ручья, дренирующего отложения высоких террас р. Яна
I-3	16	Верховья р. Буор-Юрях	[128]	ШП. Знаковые содержания золота в русловом аллювии ручья, дренирующего ороговикованные породы надинтрузивной зоны нескрытого гранитоидного массива
I-3	17	Истоки р. Буор-Юрях	[83]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом, арсенипиритом и халькопиритом в песчаниках среднемуосской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота
I-4	1	Низовье р. Буор-Юрях	[128]	ШП. Знаковые содержания золота и касситерита в русловом аллювии ручья
I-4	2	Бассейны рр. Ньюэлях и Эмяхсин-Юряге	[90, 112, 113]	ШО. Знаковые и слабовесовые содержания золота в хапчанских и сергеевских галечниках погребенных речных долин и террас
I-4	3	Р. Дюэндюгюр-Юряге	[115]	ШО. Знаковые содержания золота в русловом аллювии ручьев
I-4	4	Левобережье р. От-Юрюе	[90, 112, 113]	ШП. Знаковые и слабовесовые содержания золота в плейстоценовых галечниках погребенной террасы
II-1	5	Левобережье верховьев р. Куччугуй-Кюэгюлюр	[128]	ПГХО. Повышенные содержания золота (0,03 г/т) и свинца (0,007%) в отложениях муосской свиты
II-1	8	Левобережье верховьев р. Куччугуй-Кюэгюлюр	[113]	ШП. Знаковые содержания золота в галечниках сергеевской свиты цокольной террасы на глубинах 17–25 м
II-1	16	Истоки р. Кендейбе-Юряге (линия 131, шурф 97)	[99]	РП. Весовые (0,22 г/м <sup>3</sup> ) содержания золота в голоценовых галечниках на коренном плотике на глубине 5 м
II-1	25	Бассейн рр. Зенит и Вилка	[130, 138]	ШО. Знаковые и слабые весовые содержания золота и куларита в склоновых и речных отложениях
II-1	27	Бассейн рр. Ранний и Дерга	[138]	ПГХО. Повышенные содержания золота (0,03 г/т) и серебра (0,2 г/т) в ороговикованных пермских отложениях
II-1	31	Истоки р. Зенит	[138]	ПМ. Высыпки обломков брекчий с халцедоновидным кварцем среди ороговикованных пород туогучанской свиты. В протолочке штупной пробы знаки золота. Содержание золота – 2,1 г/т
II-1	32	Бассейн р. Михаил-Юряге	[130, 138]	ШО. Знаковые и слабые весовые содержания золота в склоновых и речных отложениях
II-1	40	Устье р. Дерга	[149]	ПМ. Обломки альбит-кварц-карбонатных метасоматитов в гале-эфельных отвалах россыпи
II-1	45	Правобережье р. Вилка	[149]	ПМ. Интенсивно пиритизированные аргиллиты среднетуогучанской подсвиты. В протолочке штупной пробы знаки золота

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-1	47	Левый борт долины в устье р. Ранний	[114]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди алевролитов нижнетуогучанской подсвиты. В протолочке штучной пробы знаки золота
П-1	52	Самыр	[130, 138]	КП. В алевролитах нижнетуогучанской подсвиты серия секущих жил халцедоновидного кварца юго-восточного падения мощностью 0,15 м. Отмечается вкрапленность галенита, пирита, арсенопирита, халькопирита, золота. Содержание последнего до 3,7–13,6 г/т, серебра – до 22,8–95,8 г/т, свинца – до 0,1%
П-1	53	Левый водораздел р. Кучугуй-Кюэгюлюр	[138]	ШО. Знаковые содержания золота в склоновых отложениях
П-1	54	Левый водораздел р. Михаил-Юряге	[128]	РП. В элювиальных отложениях на пласт 0,4 м содержание золота 4,4 г/м <sup>3</sup>
П-2	2	Р. Кель-Сеннях	[99]	ШО. Знаковые содержания золота в галечниках сергеевской свиты
П-2	4	Муосский	[128]	ШП. Единичные золотины в аллювии ручья, дренирующего надынтрюзивную зону гранитоидного массива
П-2	5	Истоки рр. Кюель-Сеннях-Кендейбе-Юряге	[128, 130]	ШО. Знаковые содержания золота в склоновых отложениях и аллювии ручьев
П-2	7	Истоки р. Кендейбе-Юряге	[138]	ПМ. Хлорит-кварцевая жила юго-восточного падения (<45°) с вкрапленностью галенита, сфалерита и антимонита среди метаморфизованных пород верхнетарбаганнахской подсвиты. В протолочке пробы знаки золота. Содержания золота – 0,2 г/т, сурьмы – 0,003%, свинца – 0,05%
П-2	9	Бассейн р. Большой	[116]	ШО. Знаковые содержания золота в современных элювиальных отложениях
П-2	12	Бассейн истоков р. Кендейбе-Юряге	[128]	ПГХО. Повышенные содержания золота (0,2–0,4 г/т) и сурьмы (0,002–0,07%) в метаморфизованных, участками ороговикованных, пермских породах
П-2	15	Сокол	[98, 99]	РП. Весовые содержания золота (0,07 г/т) в современных галечниках в основании современной долины на глубине 1 м
П-2	17	Рог	[138]	ПМ. Карбонатно-кварцевые и кварцевые прожилки с вкрапленностью пирита, арсенопирита и галенита в субгоризонтальном пласте метаморфизованных песчаников нижнетуогучанской подсвиты. В протолочке пробы знаки сфалерита, антимонита, золота
П-2	18	Рогатый	[98, 99]	РП. Весовые содержания золота (0,24 г/т) в современных галечниках в основании современной долины на глубине 0,4 м
П-2	27	Правый борт долины р. Туогучан	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью халькопирита, арсенопирита, пирита, шеелита, галенита и единичными знаками золота среди песчаников среднемуюсской подсвиты
П-2	28	Р. Зенит	[98]	РП. Слабовесовые содержания золота (0,3 г/м <sup>3</sup> ) в современных галечниках на глубине 5,2 м. Мощность песков – 0,8 м
П-2	32	Р. Вилка	[98]	РП. Слабовесовые содержания золота (0,17 г/м <sup>3</sup> ) в современных галечниках на глубине 3,6 м. Мощность песков – 0,4 м
П-3	2	Бассейн истоков р. От-Юрюе	[128]	ШО. Знаковые содержания золота в аллювии ручьев
П-3	5	Водораздел рр. От-Юрюе-Большой	[128]	ПГХО. Повышенные содержания золота (до 1,35 г/т) и серебра (до 100 г/т) в триасовых отложениях
П-3	18	Правобережье р. Большой	[128]	ПМ. Ороговикованные песчаники верхнесуоруйалахской подсвиты с многочисленной мелкой вкрапленностью пирита и игольчатых кристаллов арсенопирита. Содержание золота – 7 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	22	Верховье р. Пятый	[128]	ШП. Единичные знаки золота в аллювии ручья, дренирующего надынtruзивную зону не вскрытого гранитоидного массива
II-3	34	Правобережье р. Яна	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 1,9 г/т) в аллювии ручья
II-3	36	Нижнее течение р. Босхонг-Юряге	[116, 128]	ШП. Знаковые содержания золота и касситерита в современной аллювии ручья, дренирующего отложения высоких террас долины р. Яна
II-4	1	Левый приток в нижнем течении р. Эмяхсин-Юряге	[115]	ШП. Знаковые содержания золота в современной аллювии ручья, дренирующего отложения мусхаинской свиты
II-4	2	Левобережье среднего течения р. Эмяхсин-Юряге (линия 112, скв. 128)	[115]	РП. Весовые (0,18 г/м <sup>3</sup> ) содержания золота в позднечетвертичных делювиально-элювиальных склоновых отложениях на глубине 15,6–24,4 м
II-4	3	Среднее течение р. Эмяхсин-Юряге	[115]	ШП. Знаковые содержания золота в современной аллювии ручья, дренирующего триасовые отложения
III-1	4	Среднее течение р. Транзит	[98]	РП. Знаковые и слабовесовые (до 0,16 г/м <sup>3</sup> ) содержания золота в сергеевских элювиальных отложениях
III-1	5	Правобережье р. Ранний	[128]	ПГХО. Повышенные содержания золота (0,2 г/т) в пермских и триасовых отложениях
III-1	6	Правый водораздел р. Михаил-Юряге	[107, 115, 130, 128]	ПМ. Две зоны смятия северо-западного простирания, представленные черной глиной с дресвой кварца и карбоната, среди ороговикованных отложений верхнетарбаганнахской подсвиты. В протоочках проб арсенопирит, касситерит, пирит, галенит, золото. Содержания золота – до 1 г/т
III-1	8	Михайловский	[107]	ПМ. Минерализованная зона дробления северо-западного простирания с сульфидно-кварцевой минерализацией среди пород верхнекыллахской подсвиты. Сульфиды (3–5%) – пирит, реже галенит, сфалерит. Отмечается вкрапленность золота, содержания которого до 1 г/т
III-1	9	Водораздел рр. Михаил-Юряге–Ранний	[107]	ПМ. Минерализованная зона дробления северо-восточного простирания с пиритом (3–5%) арсенопиритом, галенитом и золотом среди ороговикованных пиритизированных пород нижнетуогучанской подсвиты. Содержания золота – 0,6 г/т, свинца – 0,05%, мышьяка – 0,1%
III-1	10	Левобережье р. Михаил-Юряге	[107]	ПМ. Развалы сидеритово-кварцевых жил северо-западного простирания с пиритом, арсенопиритом, галенитом и золотом среди ороговикованных пород нижнетуогучанской подсвиты в висячем крыле Онкучахского сброса. Содержания золота – 0,4 г/т
III-1	15	Междуречье Михаил-Юряге–Дюотук	[128]	ПГХО. Повышенные содержания золота (0,2 г/т) и мышьяка (0,007%) в пермских и триасовых отложениях
III-1	16	Рассвет	[107]	КП. Минерализованные зоны дробления северо-западного и северо-восточного простирания с сульфидно-кварцевыми прожилками среди ороговикованных пиритизированных пород нижнетуогучанской подсвиты. Минерализация представлена пиритом, галенитом, сфалеритом, золотом. Зоны вскрыты канавами. Содержания золота – до 1 г/т, серебра – 50 г/т, свинца – более 0,1%, цинка и сурьмы – 0,1%
III-1	17	Правый борт долины р. Транзит	[107]	ПМ. Развалы кварцевых жил с пиритом, галенитом в ассоциации с арсенопиритом, золотом среди метаморфизованных алевролитов среднетуогучанской подсвиты. Содержания золота – 0,2 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	19	Хмурый	[107, 115, 116]	КП. Минерализованные зоны дробления и прожилкования северо-восточного и субмеридионального простираний с сульфидно-кварцевыми и кварц-карбонатными жилами и прожилками среди ороговевших пиритизированных пород среднетуогучанской подсвиты. Минерализация представлена галенитом, пиритом и пирротином; реже с примесью сфалерита, халькопирита, арсенопирита, касситерита и золота. Зоны вскрыты канавами. Содержание золота – до 1,5 г/т
III-1	23	Правобережье верхьев р. Михаил-Юряге	[107]	ПМ. Метаморфизованные алевролиты нижнетуогучанской подсвиты с тонким кварцевым прожилкованием, содержащим вкрапленность пирита, арсенопирита и золота, в зоне тектонического нарушения северо-восточного простирания
III-1	24	Правобережье верхьев р. Михаил-Юряге	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита и золота среди метаморфизованных песчаников нижнетуогучанской подсвиты
III-1	25	Истоки р. Транзит	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом, галенитом и золотом, среди метаморфизованных алевролитов среднетуогучанской подсвиты
III-1	26	Левобережье среднего течения р. Ранний	[107]	ПМ. Зоны кварцевого прожилкования северо-восточного простирания с пиритом, арсенопиритом, галенитом и золотом в пиритизированных породах нижнетуогучанской подсвиты. Содержания золота – 3,9 г/т
III-1	27	Правобережье среднего течения р. Ранний	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом, галенитом и золотом среди метаморфизованных алевролитов нижнетуогучанской подсвиты
III-1	28	Левобережье верхьев р. Михаил-Юряге	[107, 116]	ПМ. Развалы метаморфизованных брекчированных кварцем алевролитов среднетуогучанской подсвиты с пиритом, анатазом и единичными зернами золота. Содержания золота – до 3,5 г/т
III-1	29	Левобережье среднего течения р. Ранний	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с арсенопиритом, галенитом, пиритом и золотом в пиритизированных породах нижнетуогучанской подсвиты. Содержания золота – 5,4 г/т, мышьяка – 0,1%
III-1	31	Правобережье верхнего течения р. Ранний	[107]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевой жилы со знаками золота среди метаморфизованных алевролитов нижнетуогучанской подсвиты
III-1	32	Верховье р. Транзит	[128]	ПГХО. Повышенные содержания золота (0,2 г/т) и сурьмы (0,1%) в метаморфизованных породах верхнетуогучанской подсвиты и нижнего триаса
III-1	33	Левобережье верхнего течения р. Ранний	[129, 120]	ПМ. Развалы кварцевых брекчий с пиритом и арсенопиритом в минерализованной зоне дробления северо-восточного простирания мощностью 1 м среди метаморфизованных пород среднетуогучанской подсвиты. Содержания золота – до 3,5 г/т
III-1	34	Иркутское	[107, 116]	КП. Минерализованная зона дробления северо-западного простирания с карбонатно-кварцевыми жилами, содержащими арсенопирит, пирит и самородное золото, среди пород туогучанской свиты. Вскрыта канавами 137, 138. Содержания золота – до 3,4 г/т
III-1	36	Крайний	[116]	ПМ. Минерализованная зона дробления северо-восточного простирания протяженностью 250 м, мощностью 3 м, со знаками золота среди алевролитов нижнетуогучанской подсвиты. Вскрыта канавой 140. Содержания золота – 0,2 г/т
III-1	37	Хонук, зона «Наша»	[107, 115, 116, 130]	КП. Минерализованная зона дробления северо-восточного простирания протяженностью 900 м, мощностью до 15 м золота среди алевролитов нижнетуогучанской подсвиты. Главный рудный минерал пирит, отмечаются арсенопирит, галенит, сфалерит, редко золото. Содержания золота – до 7,5 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	38	Бассейн верховьев рр. Дюотук, Вещий, Тугучан	[83, 116, 128]	ШО. Знаковые и слабевесовые содержания золота, куларита и касситерита в аллювиальных и склоновых отложениях
III-1	39	Левобережье верхнего течения р. Ранний	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом и единичными зернами золота в метаморфизованных породах среднетуогучанской подсвиты
III-1	40	Правобережье истоков р. Ранний	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом, галенитом, арсенопиритом и золотом среди метаморфизованных алевролитов нижнетуогучанской подсвиты
III-1	42	Водораздел рр. Ранний–Дюотук	[107]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом и единичными зернами золота в метаморфизованных породах среднетуогучанской подсвиты на висячем фланге Онкучахского сброса
III-1	47	Истоки рр. Ранний и Михаил-Юряге	[107]	ПМ. Развалы кварцевых с хлоритом брекчий, содержащие вкрапленность пирита и единичные зерна золота, в зоне тектонического контакта пермских и триасовых отложений
III-1	52	Бассейн р. Дюотук	[128]	ПГХО. Повышенные содержания золота (0,2 г/т) и свинца (0,01%) в отложениях туогучанской свиты и нижнего триаса
III-1	53	Правобережье среднего течения р. Дюотук	[149]	ПМ. Развалы кварцевой жилы мощностью 15 см с пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, касситеритом, халькопиритом, антимонитом, золотом в метаморфизованных пиритизированных аргиллитах верхнетуогучанской подсвиты
III-1	54	Жаркий	[101, 107, 116, 130]	КП. Минерализованная зона дробления северо-восточного простирания в алевролитах среднетуогучанской подсвиты. Сложена дробленными алевролитами, сцементированными карбонатно-кварцевыми прожилками с пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, золотом. Прослежена канавами на 2100 м при мощности 2–11 м. Содержания золота – до 4,6 г/т, мышьяка – более 0,1%
III-1	63	Юртай	[107, 127, 128]	КП. Минерализованные зоны дробления северо-западного простирания среди песчаников и нижнекыллахской подсвиты во фронтальной зоне надвига. В породах сульфидно-кварцевые прожилками с арсенопиритом, реже пиритом; галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами. Содержания золота – 0,9 г/т, свинец, цинк, мышьяк, олово – более 0,1%
III-1	67	Джуотук (правобережье среднего течения р. Дюотук)	[83, 101, 107, 116, 127, 128, 130, 149]	КП. Минерализованные зоны дробления среди песчаников нижнекыллахской подсвиты во фронтальной зоне надвига. Сложены дробленными породами, сцементированными сульфидно-кварцевыми прожилками с арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, пиритом, халькопиритом, пирротинном, касситеритом, шеелитом, блеклыми рудами, станнином, аргентитом, кераргиритом, золотом. Содержания золота – до 474 г/т, серебра – до 7942 г/т, мышьяка – до 17,62%, свинца – до 9,24%, цинка – до 1,14%, олова – до 0,8%
III-1	68	Лесной (левобережье среднего течения р. Дюотук)	[107, 147]	КП. Минерализованные зоны дробления северо-восточного и северо-западного простирания среди песчаников и алевролитов нижнекыллахской подсвиты во фронтальной зоне надвига. Сложены дробленными породами, сцементированными сульфидно-кварцевыми прожилками с арсенопиритом, пиритом, сфалеритом, галенитом; спорадически отмечаются халькопирит, пирротин, шеелит, касситерит, знаки золота. Содержания золота – до 1,7 г/т, мышьяка, свинца, цинка, олова – более 0,1%
III-1	69	Водораздел рр. Обра и Неудачный	[128]	РП. В элювиальных отложениях на пласт 0,4 м содержание золота – 9,96 г/м <sup>3</sup>



Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	1	Нижнее течение р. Средний	[128]	ШП. Знаковые содержания золота, куларита и касситерита в аллювии ручья, дренирующего отложения террас р. Яна
III-2	2	Среднее течение р. Средний	[99, 103]	РП. Знаковые и весовые содержания золота (среднее 0,14 г/м <sup>3</sup> на пласт мощностью 1,2 м и шириной 40 м, мощность торфов 4,8 м) в галечниках сергеевской свиты
III-2	4	Левобережье р. Черча	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 2,35 г/т) в ассоциации с оловом (0,0015%) в аллювиальных отложениях
III-2	5	Левобережье р. Черча	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 0,18 г/т) в аллювии ручья, дренирующего отложения высоких террас
III-2	8	Левобережье р. Черча	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 1,03 г/т) и олова (0,0015%) в аллювии ручья, дренирующего отложения высоких террас
III-2	10	Правобережье среднего течения р. Черча	[128]	ШО. Знаковые содержания золота и касситеритом в аллювии ручьев, дренирующих экзоконтакты гранитных массивов
III-2	11	Среднее течение р. Черча	[98, 116]	РП. Аллювиальная долинная россыпь в современных галечниках на коренном плотике основания долины. Ширина контура – 20 м, мощность торфов – 4 м, песков – 0,4 м. Среднее содержание золота – 0,51 г/м <sup>3</sup>
III-2	12	Нижнее течение р. Хос-Юрях	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (0,12–1,4 г/т) и вольфрама (0,003%) в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону Хос-Юряхского гранитного массива
III-2	15	Левобережье р. Черча	[128]	ПР. Повышенные (до 1,55 г/т) содержания золота в современном аллювии ручья, дренирующего отложения террас р. Черча
III-2	16	Устье р. Балаганнах	[149]	ПМ. Карбонатизированные алевролиты босхонгской свиты с пирит-марказитовыми конкрециями. В протолочке пробы знаки сфалерита, галенита, арсенопирита; в монофракции пирита – золото (77,8 г/т)
III-2	18	Среднее течение р. Балаганнах	[149]	ПМ. Развалы брекчированных прокварцованных песчаников верхнебосхонгской подсвиты с вкрапленностью арсенопирита, пирита, галенита, халькопирита, сфалерита. В протолочке пробы знаки золота
III-2	19	Среднее течение р. Артык	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (0,15 г/т) в аллювии ручья, дренирующего экзоконтакт Тирехтяхского гранитного массива
III-2	20	Среднее течение р. Черча	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 2,05 г/т) в аллювии ручья, размывающего золотоносные галечники террасы
III-2	21	Устье р. Золотистый	[98]	РП. Аллювиальная долинная россыпь в современных галечниках на коренном плотике основания долины. Ширина контура – 20 м, мощность торфов – 2,8 м, песков – 0,8 м. Среднее содержание золота – 1,54 г/м <sup>3</sup>
III-2	23	Верхнее течение р. Утуй	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (0,75 г/т) и олова (0,003%) в аллювии ручья, дренирующего надынструзивную зону Хос-Юряхского гранитного массива
III-3	1	Долина р. Яна	[115]	ШП. Знаковые содержания золота в аллювии реки на участке размыва высоких террас
III-3	2	Нижнее течение р. Черча	[83, 95, 99, 103, 115]	РП. Знаковые и слабовесовые (до 0,17 г/м <sup>3</sup> ) содержания золота в аллювии реки
III-3	3	Нижнее течение р. Нинкаумой	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 0,35 г/т) и олова (до 0,01%) в аллювии ручья дренирующего надынструзивную зону нескрытого гранитоидного массива

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	5	Истоки ручья в бассейне р. Нинкаумой	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 2,2 г/т) и олова (до 0,01%) в аллювии ручья, дренирующего надынtrizивную зону нескрытого гранитоидного массива
III-3	6	р. Таба (приток р. Яна)	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 1,0 г/т) и олова (до 0,003%) в аллювии ручья, дренирующего надынtrizивную зону нескрытого гранитоидного массива
III-3	7	Бассейн рр. Таба–Омега (правобережье р. Яна)	[128]	ШО. Знаковые содержания золота в современном аллювии ручьев и галечниках высоких террас р. Яна
III-3	8	Истоки ручья в бассейне р. Нинкаумой	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 1,0 г/т) в аллювии ручья, дренирующего надынtrizивную зону нескрытого гранитоидного массива
III-3	10	Нижнее течение р. Омега	[128]	ПР. Повышенные содержания золота (до 1,0 г/т) в аллювии ручья, дренирующего надынtrizивную зону нескрытого гранитоидного массива
III-3	12	Нижнее течение р. Омега	[103, 137]	ПР. Знаковые и слабевесовые (до 0,17 г/м <sup>3</sup> ) содержания золота в современных аллювиальных отложениях долины ручья
III-4	5	Истоки р. Босхонг-Юряге	[117]	ШО. Знаковые содержания золота в современных аллювиальных отложениях долины ручья, дренирующего надынtrizивную зону нескрытого гранитоидного массива
III-4	9	Верховья р. Кюрюэжян	[117]	ШП. Знаковые содержания золота и киновари в современных аллювиальных отложениях долины ручья, дренирующего надынtrizивную зону нескрытого гранитоидного массива
III-4	10	Левобережье верховьев р. Кюрюэжян	[117]	ШП. Знаковые содержания золота и киновари в современных аллювиальных отложениях долины ручья
IV-1	1	Правобережье среднего течения р. Дюотук	[147]	ПМ. Две субширотных зоны дробления с сульфидно-кварцевой минерализацией среди отложений верхнесуор-уйалахской подсветы. Сульфиды (10–15%) – арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит. Содержания золота – до 6,6 г/т, мышьяка – более 0,5%, свинца – 0,49%, цинка – более 0,1%, серебра – 10 г/т
IV-1	3	Водораздел рр. Дюотук–Черча	[147]	ПМ. Минерализованная зона дробления субмеридионального простирания среди отложений нижемуосской подсветы. Рудные минералы (3–5%) – пирит, ильменит, знаки золота и шеелита. Содержания золота – 1,6 г/т, мышьяка – более 0,3%
IV-1	4	Позднее	[56, 57, 101, 107, 137, 147]	КП. Минерализованная зона дробления северо-восточного падения. Прослеженная длина 250 м. Представлена дробленными алевrolитами и песчаниками, сцементированными сульфидно-кварцевым материалом. Из рудных минералов преобладает арсенопирит, постоянно присутствуют галенит, пирит, сфалерит, реже встречаются халькопирит, борнит, касситерит, халькозин, пирротин, в ассоциации с арсенопиритом отмечаются золото и серебро самородные. Среднее содержание золота на мощность 3,9 м – 5,4 г/т. Содержание серебра – до 100 г/т, мышьяка – до 9,91%, свинца – до 2,35%, цинка – до 1,38%, олова – до 0,18%
IV-1	6	Вещий (истоки одноименного ручья)	[56, 57, 107, 147, 149]	КП. Серия зон дробления с карбонатно-кварцевой и сульфидно-кварцевой минерализацией в породах нижнекыллахской подсветы. Рудные минералы (более 5%) – пирит, арсенопирит; спорадически отмечаются галенит, сфалерит, пирротин, халькопирит, касситерит, вольфрамит, шеелит. Самородное золото (0,001–0,2 мм) установлено в арсенопирите, тонкодисперсное в пирите и арсенопирите

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	12	Глубокий (водораздел рр. Туогучак–Талахтах)	[107, 147]	КП. Минерализованные зоны дробления северо-восточного простирания среди отложений нижнекышлахской подсвиты. Рудные минералы (3-5%): преобладают – арсенопирит пирит, часто присутствуют галенит, сфалерит, халькопирит, золото
IV-1	16	Аномальный	[107, 147, 149]	ПМ. Серия зон с сульфидно-кварцевой минерализацией среди ороговикованных отложений верхнесуор-уйалахской подсвиты. Сульфиды (10-20%) арсенопирит, реже - галенит, сфалерит. В аншлифах и протолочках проб отмечаются пирротин, халькопирит, блеклые руды, касситерит, вольфрамит, золото. Содержания золота – до 13,2 г/т, олова, свинца, цинка, мышьяка, висмута – более 0,1 %, серебра – до 50 г/т
IV-1	17	Водораздел рр. Дюотук–Туогучак	[147, 149]	ПМ. Развалы хлорит-сидерит-кварцевой жилы с арсенопиритом, сфалеритом и пиритом среди ороговикованных отложений нижнесуор-уйалахской подсвиты. Содержания золота – 7 г/т, мышьяка – 27,2%
IV-1	22	Истоки р. Черча	[147]	ШП. Знаковые содержания золота в ассоциации с касситеритом в аллювии ручья
IV-2	1	Хос-Юрях	[128]	КП. Две минерализованные зоны юго-восточного падения, протяженностью 150–200 м (по простиранию не оконтурены), мощностью 1,7–3 м. Жильные минералы: кварц, редко карбонат, среди рудных минералов (до 5–10%) преобладает арсенопирит, отмечаются также пирит, сфалерит, галенит, фрайбергит, блеклые руды, самородные золото и серебро. Среднее содержание золота – 1–1,53 г/т, серебра – 28 г/т. Отмечаются также мышьяк, свинец, цинк – до 0,1%, медь – до 0,05%, сурьма – до 0,1%
IV-2	2	Левобережье р. Хос-Юрях	[137]	ПМ. Зона дробления северо-восточного простирания с карбонатно-кварцевыми прожилками и жилами с арсенопиритом среди алевролитов верхнемагылской подсвиты. В протолочке пробы 669 знаков золота. Содержание – 0,4 г/т
IV-2	4	Правобережье р. Хос-Юрях	[137]	ПМ. Зоны дробления и смятия северо-восточного и северо-западного простирания с карбонатно-кварцевыми прожилками и жилами с арсенопиритом, пиритом, галенитом и золотом среди алевролитов верхнемагылской подсвиты
IV-2	11	Правобережье р. Хос-Юрях	[107]	ПМ. Зоны дробления с арсенопирит-скородит-кварцевой минерализацией среди ороговикованных алевролитов нижнеуосской подсвиты. Содержание золота – 4,3 г/т
IV-2	12	Водораздел рр. Золотистый - Балаганнах	[149]	ПМ. Развалы хлоритово-кварцевой с арсенопиритом, редко галенитом, пиритом, сфалеритом, халькопиритом и золотом среди алевролитов магылской свиты
IV-2	15	Водораздел в истоках р. Балаганнах	[137]	ПМ. Серия зон дробления субширотного и субмеридионального простираний с сульфидно-карбонатно-кварцевой минерализацией среди песчаников верхнесуор-уйалахской подсвиты. Сульфиды: арсенопирит, пирит, галенит. Содержание золота – 3,3 г/т
IV-2	16	Левый водораздел р. Кемюстях-Юрях	[149]	ПМ. Развалы мусковит-биотитовых с андалузитом и хлоритово-серицитовых, с сульфидно-кварцевыми прожилками, роговиков, приуроченные к зоне тектонического нарушения северо-западного простирания у северного контакта Тирехтяхского гранитного массива. Сульфиды представлены арсенопиритом, пиритом, редко сфалеритом, галенитом, пиротином. В протолочках проб отмечаются единичные знаки (0,1–0,2 мм) золота. Содержания золота – 2,54 г/т, мышьяка – 0,815%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	20	Истоки р. Артык	[149]	ПМ. Зона дробления северо-восточного простирания с кварцевой жилы с арсенопиритом, пиритом, галенитом и сфалеритом среди ороговикованных пород суор-уйалахской свиты. В сростках с галенитом и пиритом отмечается золото
IV-3	1	Левобережье р. Яна	[137]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с пиритом, арсенопиритом, галенитом и халькопиритом среди песчаников нижнемуосской подсвиты. Содержание золота – 27,8 г/т
IV-3	2	Левобережье р. Яна	[137]	ПМ. Развалы субширотной карбонатно-кварцевой жилы с пиритом, арсенопиритом и лиллиманитом среди песчаников среднемуосской подсвиты. В аншлифах зерна (0,1 мм) золота в сростках с арсенопиритом и кварцем. Содержания золота – 1 г/т, свинца – более 0,1%, мышьяка – 0,1%
IV-3	3	Правобережье р. Яна	[137]	ШО. Знаковые содержания золота в аллювии ручьев, дренирующих надынтрязивную зону гранитоидного массива
IV-3	8	Нижнее течение р. Левый Тирехтях	[137]	ШП. Знаковые содержания золота в аллювии ручья, дренирующего надынтрязивную зону Тирехтяхского гранитного массива
IV-3	9	Водораздел рр. Яна–Тирехтях	[149]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевых жил с хлоритом и серицитом, содержащие вкрапленность арсенопирита, пирита, шеелита, галенита, сфалерита, киновари и золота среди алевролитов нижнемуосской подсвиты. Содержание золота – 0,5 г/т
IV-4	6	Верховья р. Водомерная	[137]	ШП. Знаковые содержания золота в аллювии ручья, дренирующего надынтрязивную зону невоскрытого гранитоидного массива
IV-4	7	Левобережье верховьев р. Водомерная	[137]	ШП. Знаковые содержания золота в аллювии ручья, дренирующего триасовые породы, прорванные дайками диорит-порфиров
IV-4	12	Верховье р. Селлик-Юряге	[137]	ШП. Знаковые содержания золота в аллювии ручья, дренирующего надынтрязивную зону невоскрытого гранитоидного массива
IV-4	15	Байдах	[73, 117, 137]	КП. Минерализованная зона дробления северо-восточного простирания, приуроченная к шарниру антиклинальной складки. Оруденение представлено секущими кварц-антимонитовыми прожилками мощностью до 0,2 м, цементирующими дробленые песчаники и алевролиты сыстардахской подсвиты. Наблюдаются также обособленные гнездообразные, линзовидные и прожилково-вкрапленные кварц-антимонитовые руды, группирующиеся в линейно вытянутый штокверк. Рудные минералы представлены антимонитом, пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом и халькопиритом. Выделено 5 рудных тел со следующими параметрами: протяженность по простиранию – 20–155 м, по падению – 5–40 м, средняя мощность – 1,19–6,59 м, средние содержания золота – 2,6–4,3 г/т, сурьмы – 1,05–3,93%
IV-4	18	Правобережье верховьев р. Селлик-Юряге	[137]	ШП. Знаковые содержания золота в аллювии ручья, дренирующего надынтрязивную зону невоскрытого гранитоидного массива
IV-4	26	Среднее течение р. Селлик-Юряге	[117, 137]	ШП. Знаковые содержания золота в аллювии ручья, дренирующего проявление Омук
<i>Серебро</i>				
I-1	9	Истоки р. Бургуат	[131]	ПМ. Развалы кварцевой жилы субширотного простирания с гнездами галенита среди пород верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания серебра – 100 г/т, золота – 0,2 г/т, свинца – более 0,5%, висмута – 0,01%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	35	Правокюэюльюрский	[138]	ПГХО. Повышенные содержания серебра (0,5 г/т) и свинца (0,005%) в пермских отложениях
I-1	36	Левобережье р. Киенг-Юрях	[102, 131]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью пирита, арсенопирита, галенита и сфалерита в метаморфизованных породах верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержания серебра – 100 г/т, золота – 2 г/т, свинца и цинка – более 0,1%
I-1	42	Верховья рр. Киенг-Юрях–Тарбаганнах	[131]	ПМ. Минерализованная зона дробления северо-восточного простирания с галенитом в ороговикованных, прорванных дайками диорит-порфиритов и диабазов, породах верхнетарбаганнахской подсвиты. Содержание серебра – 100 г/т
I-3	11	Верховья р. Муос	[138]	ПГХО. Повышенные содержания серебра (до 0,2 г/т) и свинца (0,005%) в триасовых отложениях
II-1	44	Истоки р. Вилка	[83, 130]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевой жилы северо-западного простирания с гнездами пирита, галенита и сфалерита среди ороговикованных пород нижне-туогучанской подсвиты. Содержания серебра – 179,8 г/т, золота – 1 г/т, свинца и цинка – 0,1%, висмута – 0,07%
II-3	3	Верховья р. Муос	[128]	ПР. Повышенные содержания серебра (до 1,5 г/т) в аллювии ручья, дренирующего надынтризную зону невоскрытого гранитоидного массива
II-3	4	Верховья р. Буор-Юрях	[128]	ПР. Повышенные содержания серебра (до 1 г/т) в аллювии ручья, дренирующего надынтризную зону невоскрытого гранитоидного массива
III-1	7	Правобережье верховьев р. Михаил-Юряге	[128]	ПМ. Развалы кварцевой брекчии выполненной дроблеными алевролитами среднетуогучанской подсвиты, сцементированными халцедоновидным кварцем. Содержания серебра – 100 г/т, меди – 0,01%
III-1	46	Водораздел рр. Ранний–Дюотук	[128]	ПМ. Развалы алевролитов среднетуогучанской подсвиты с кварцевыми прожилками, содержащими вкрапленность галенита. Содержания серебра – 100 г/т, свинца – 0,1%, висмута – 0,07%
III-4	7	Водораздел истоков рр. Бета и Водомерная	[117]	ПМ. Развалы кварцевой жилы северо-западного простирания с вкрапленностью галенита среди алевролитов верхнебосхонгской подсвиты. Содержания серебра – более 100 г/т, свинца – более 1%
IV-1	10	Левобережье верховьев р. Дюотук	[147]	ПМ. Минерализованная зона дробления субмеридионального простирания с пиритом и сфалеритом среди отложений среднемуосской подсвиты. Содержания серебра – 100 г/т, золота – 1,6 г/т, мышьяка – более 0,1%
IV-1	19	Истоки р. Туогучак	[107]	ПМ. Серия кварцевых жил с арсенопиритом и пиритом среди биотитовых гранитов. Содержания серебра – 50 г/т, золота – 0,3 г/т, висмута – 0,03%, вольфрама – 0,015%
IV-1	23	Правобережье верховьев р. Талахта	[147]	ПМ. Развалы дайки альбитизированных гранитов среди контактовых роговиков Кэрэхского массива. Содержания серебра – 50 г/т, золота – 0,3 г/т, вольфрама – 0,015%, висмута – 0,03%
IV-1	26	Истоки р. Талахта	[149]	ПМ. Развалы лимонит-хлоритово-кварцевой жилы в зоне контакта андалузитовых роговиков и грейзенизированных гранитов. Главный рудный минерал халькопирит, второстепенные – лимонит, арсенопирит, малахит, галенит; примеси – пирит, шеелит, ковеллин, халькозин, серебро. Самородное серебро (около 400 знаков размером до 0,005x0,009 мм) обнаружено в галените и в сростках с халькопиритом. Содержания серебра – 232 г/т, свинца – 1,83%, меди – 0,23%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	8	Водораздел рр. Эль-Золотистый	[137]	ПМ. Развалы хлоритово-кварцевой жилы с вкрапленностью арсенопирита и галенита среди алевролитов нижнемуосской подсвиты. Содержания серебра – 50 г/т, золота – 0,2 г/т, свинца – более 1%, цинка – более 0,1%
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Оптическое сырье</b> <i>Кварц оптический</i>				
II-1	21	Кендейбе (истоки одноименного ручья)	[116]	ПМ. Кристаллы горного хрусталя и раухтопаза в элювиальных развалах пород нижнетуогучанской подсвиты
III-1	35	Иркут (водораздел рр. Михаил-Юряге-Ранний)	[116]	ПМ. Кристаллы горного хрусталя и раухтопаза в элювиальных развалах пород нижнетуогучанской подсвиты
III-1	44	Хонук	[116]	ПМ. Кристаллы горного хрусталя и раухтопаза в элювиальных развалах пород нижнетуогучанской подсвиты
<b>Агрохимическое сырье</b> <i>Фосфориты</i>				
I-1	18	Правобережье р. Куччугуй-Кюзюлюр	[149]	ПМ. Карбонатно-глинистые конкреции эллипсоидальной формы размером до 30x20x15 см в аргиллитах нижнемагылской подсвиты
II-3	8	Водораздел истоков рр. Буор-Юрях-Большой	[149]	ПМ. Аркозовые среднезернистые песчаники верхнесуор-уйалахской подсвиты с кварцевыми и секущими их карбонатными прожилками
II-3	14	Истоки р. Большой	[149]	ПМ. Глинистые конкреции среди развалов алевролитов нижнемагылской подсвиты
II-3	21	Правобережье р. Босхонг-Юряге	[149]	ПМ. Развалы неравномернозернистых песчаников с редкой галькой алевролитов и отпечатками растенной среднемуосской подсвиты
II-3	25	Левобережье среднего течения р. Следы	[149]	ПМ. Глинисто-карбонатные конкреции (до 20 см) среди развалов алевролитов нижнесыстардахской подсвиты
II-3	26	Правый водораздел р. Следы	[149]	ПМ. Развалы алевролитов подошвы верхнемагылской подсвиты с вкрапленностью лимонита и кварцевыми прожилками
II-3	28	Левобережье среднего течения р. Следы	[149]	ПМ. Глинисто-карбонатные конкреции (до 8x6x1,5 см) среди развалов алевролитов среднесыстардахской подсвиты
III-2	22	Правый борт долины р. Балаганнах	[149]	ПМ. Песчанистые конкреции в коренном обнажении алевролитов верхнебосхонгской подсвиты
IV-1	13	Левобережье верховьев р. Черча	[149]	ПМ. Глинисто-карбонатные эллипсоидные конкреции в алевролитах нижнесуор-уйалахской подсвиты
IV-1	15	Истоки р. Туогучан	[149]	ПМ. Глинисто-карбонатные конкреции размером 5–10 см в алевролитах нижнесуор-уйалахской подсвиты
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>				
<b>Минеральные промышленные</b> <i>Бромные</i>				
I-2	37	Скважина 37 (пос. Северный)	[74]	Воды подмерзлотных криогидрогеологических бассейнов
<b>Минеральные лечебные</b> <i>Сероводородно-углекислые</i>				
I-1	21	ИМГУ (долина р. Бургуат, скважина в пос. Кулар)	[144]	Воды подмерзлотных криогидрогеологических бассейнов
<i>Азотные</i>				
II-1	35	Дерга (источник в долине одноименного ручья)	[144]	Воды подмерзлотных криогидрогеологических бассейнов

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	14	Усть-Тумул (источник в долине р. Михаил-Юряге)	[144]	Воды подмерзлотных криогидрогеологических бассейнов
<b>Питьевые</b>				
I-2	18	Истоки р. Разрыв	[86]	Воды сезонно-талого слоя. Хлоридно-гидрокарбонатные воды, очень мягкие

Список прогнозируемых объектов

№№ на карте	№№ на схеме	Рудный район, рудно-россыпной, рудный узел, рудное поле, продуктивная площадь, вид полезного ископаемого, название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Прогнозные ресурсы: бурый уголь – млн т; сурьма, редкоземельные металлы – тыс. т; олово, ртуть, золото, серебро - т						Степень перспективности
				На 01.01.1998 г. [106, 128]	На 01.01.2003 г. [111]	По результатам ГДП-200				
						Категория ресурсов				
				P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>			
<b>Горючие ископаемые</b>										
		<i>Уголь бурый</i>	К	50,5 P <sub>2</sub>	-	-	50,5	-	50,5	-
		Яно-Омолойский буроугольный бассейн	К	50,5 P <sub>2</sub>	-	-	50,5	-	50,5	-
		Кюзюлюрское буроугольное поле	К	50,5 P <sub>2</sub>	-	-	50,5	-	50,5	-
I-1-8		Кюзюлюрское	К	40 P <sub>2</sub>	-	-	40	-	40	н/в
I-1-30		Средне-Кюзюлюрское	К	10,5 P <sub>2</sub>	-	-	10,5	-	10,5	н/в
<b>Металлические ископаемые</b>										
		<i>Олово</i>	Р	5,2 P <sub>2</sub>	-	-	5,2	-	5,2	-
	V	Муосский прогнозируемый рудно-россыпной узел	Р	5,2 P <sub>2</sub>	-	-	5,2	-	5,2	-
II-2-11		Большой	Р	0,2 P <sub>2</sub>	-	-	0,2	-	0,2	н/в
II-3-13		Знак	Р	5 P <sub>2</sub>	-	-	7	-	7	н/в
		<i>Ртуть</i>	Р	-	-	-	-	20	20	-
	IV	Кюрюэжян-Кюсентейский прогнозируемый рудный район	Р	-	-	-	-	20	20	-
	IV-1	Огоннерский прогнозируемый рудно-россыпной узел	Р	-	-	-	-	20	20	с/с
		<i>Сурьма</i>	К	-	5,8 P <sub>1</sub>	5,8	-	-	5,8	-
	III	Нижнеянская рудный район	К	-	5,8 P <sub>1</sub>	5,8	-	-	5,8	-
	III-1	Байдахский рудный узел	К	-	5,8 P <sub>1</sub>	5,8	-	-	5,8	-
IV-4-15		Байдах	К	-	0,3 P <sub>1</sub>	0,3	-	-	0,3	н/в
IV-4-19		Брекчиевое	К	-	0,1 P <sub>1</sub>	0,1	-	-	0,1	н/в
IV-4-22		Скрытое	К	-	4,6 P <sub>1</sub>	4,6	-	-	4,6	н/в
IV-4-23		Нижний Байдах	К	-	0,1 P <sub>1</sub>	0,1	-	-	0,1	н/в
IV-4-25		Омук	К	-	0,7 P <sub>1</sub>	0,7	-	-	0,7	н/в
		<i>Редкоземельные металлы</i>	Р	-	-	-	0,45	1,2	1,65	-
	I	Улахан-Сисский рудный район	Р	-	-	-	0,45	1,2	1,65	н/с
		<i>Золото</i>	К	53 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	32 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	14	25	43	82	-
			Р	-	2,8 P <sub>2</sub>	-	3	-	3	-



№№ на карте	№№ на схеме	Рудный район, рудно-россыпной, рудный узел, рудное поле, продуктивная площадь, вид полезного ископаемого, название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Прогнозные ресурсы: бурый уголь – млн т; сурьма, редкоземельные металлы – тыс. т; олово, ртуть, золото, серебро - т					Степень перспективности	
				На 01.01.1998 г. [106, 128]	На 01.01.2003 г. [111]	По результатам ГДП-200				
						Категория ресурсов				
						P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>		P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>
	I	Улахан-Сисский рудный район	К	53 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	32 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	13,5	24	28	64	-
			Р	-	2,7 P <sub>2</sub>	-	2,7	-	2,7	-
	I-1	Бургуатский рудно-россыпной узел	К	25 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	4 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	12	7	19	48	-
			Р	-	2 P <sub>2</sub>	-	2	-	2	-
	I-1-1	Эмисское рудное поле	К	0,8 P <sub>1</sub>	1,5 P <sub>1</sub>	1,7	0,8	3	5,5	-
I-1-5		Емельяновское	К	0,58 P <sub>1</sub>	1,5 P <sub>1</sub>	1,5	-	-	1,5	с/в
I-1-4		Эмись	К	0,2 P <sub>1</sub>	-	0,2	-	-	0,2	н/в
I-1-2		Правобургуатское	К	-	-	-	0,45	-	0,45	н/с
I-2-17		Левобургуатское	К	-	-	-	0,35	-	0,35	с/с
		Прочие	К	-	-	-	-	3	3	с/с
	I-1-2	Киенг-Юряхское рудное поле	К	0,7 P <sub>2</sub>	0,7 P <sub>2</sub>	-	0,7	1	1,7	-
I-1-39		Киенг-Юрях	К	0,7 P <sub>2</sub>	0,7 P <sub>2</sub>	-	0,7	1	1,7	с/с
	I-1-3	Кыллахское рудное поле	К	20 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	-	10,2	2	-	12,2	-
I-2-19		Кыллах	К	10,2 P <sub>1</sub>	-	10,2	-	-	10,2	в/с
I-2-33		Альфа	К	-	-	-	2	-	2	с/с
	I-1-4	Тарбаганнахское рудное поле	К	3,6 P <sub>2</sub>	2,9 P <sub>2</sub>	-	3,6	10	13,6	-
I-2-38		Среднее	К	2,3 P <sub>2</sub>	2,3 P <sub>2</sub>	-	2,3	-	2,3	с/с
I-1-52		Огонек	К	0,6 P <sub>2</sub>	0,6 P <sub>2</sub>	-	0,6	-	0,6	с/с
I-1-71		Верхнее	К	0,7 P <sub>2</sub>	0,7 P <sub>2</sub>	-	0,7	-	0,7	с/с
		Прочие	К	-	-	-	-	10	-	в/с
	I-1-5	Этгиняхское рудное поле	К	-	-	-	-	5	5	в/с
		Техногенные образования	Р	-	2 P <sub>2</sub>	-	2	-	2	в/в
	I-2	Михайловский рудно-россыпной узел	Р	-	0,7 P <sub>2</sub>	-	0,7	-	0,7	-
		Техногенные образования	Р	-	0,7 P <sub>2</sub>	-	0,7	-	0,7	н/в
	I-3	Джуотукский рудно-россыпной узел	К	28 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	28 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>	1,48	16,5	9	27	-
	I-3-1	Джуотукское рудное поле	К	25 P <sub>3</sub>	25 P <sub>3</sub>	-	15	-	15	-
III-1-67		Джуотук	К	-	-	-	6	-	6	в/с
IV-1-6		Вещий	К	-	-	-	3,3	-	3,3	в/с
IV-1-12		Глубокий	К	-	-	-	5,6	-	5,6	в/с
	I-3-2	Мастахское прогнозируемое рудное поле		2,2 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub>	2,2 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub>	0,48	1,7	6	8,2	-
IV-1-5		Мастах	К	2,2 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub>	2,2 P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub>	0,48	1,7	-	2,2	с/в
		Прочие	К	-	-	-	-	6	6	в/с
	I-3-3	Аномальное прогнозируемое рудное поле	К	-	-	-	-	3	3	с/с

№№ на карте	№№ на схеме	Рудный район, рудно-россыпной, рудный узел, рудное поле, продуктивная площадь, вид полезного ископаемого, название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Прогнозные ресурсы: бурый уголь – млн т; сурьма, редкоземельные металлы – тыс. т; олово, ртуть, золото, серебро - т						Степень перспективности
				На 01.01.1998 г. [106, 128]	На 01.01.2003 г. [111]	По результатам ГДП-200				
						Категория ресурсов				
				P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub>			
IV-1-4		Позднее	К	1 P <sub>1</sub>	1 P <sub>1</sub>	1	-	-	1	н/в
	II	Центрально-Куларский рудный район	К	-	-	-	0,7	3	3,7	-
			Р	-	-	-	0,15	-	0,15	-
	II-1	Хос-Юряхский рудный узел	К	-	-	-	0,7	-	3,7	-
IV-2-1		Хос-Юрях	К	-	-	-	0,7	-	0,7	н/в
		Прочие	К	-	-	-	-	3	3	с/с
III-2-21		Золотистый	Р	-	-	-	0,075	-	0,075	н/в
III-3-12		Омега	Р	-	-	-	0,055	-	0,055	н/в
III-2-11		Черча	Р	-	-	-	0,024	-	0,024	н/в
	III	Нижнеянский рудный район	К	-	0,47 P <sub>1</sub>	0,47	-	-	0,47	-
	III-1	Байдахский рудный узел	К	-	0,47 P <sub>1</sub>	0,47	-	-	0,47	-
IV-4-15		Байдах	К	-	0,47 P <sub>1</sub>	0,47	-	-	0,47	н/в
	V	Муосский прогнозируемый рудно-россыпной узел	К	-	-	-	-	14	14	в/м
			Р	0,113 P <sub>2</sub>	0,112 P <sub>2</sub>	-	0,113	-	0,113	-
II-2-13		Бурун	Р	0,015 P <sub>2</sub>	-	-	0,015	-	0,015	н/в
II-2-11		Большой	Р	0,024 P <sub>2</sub>	-	-	0,024	-	0,024	н/в
II-2-14		Большой (терраса)	Р	0,024 P <sub>2</sub>	-	-	0,024	-	0,024	н/в
II-3-13		Знак	Р	0,05 P <sub>2</sub>	-	-	0,05	-	0,05	н/в
		<i>Серебро</i>	К	-	-	0,9	45,5	5	75,5	-
	I	Улахан-Сисский рудный район	К	-	-	0,9	45,4	5	75,5	-
	I-1	Бургуатский рудно-россыпной узел	К	-	-	-	39	5	44	-
	I-1-1	Эмисское рудное поле	К	-	-	-	-	5	5	с/с
	I-1-3	Кыллахское рудное поле		-	-	-	-	-	-	-
I-2-33		Альфа		-	-	-	24	-	24	-
	I-1-4	Тарбаганнахское рудное поле	К	-	-	-	15	-	15	-
I-1-71		Верхнее	К	-	-	-	15	-	15	с/с
	I-3	Джуотукский рудно-россыпной узел		-	-	0,9	30,5	-	31,5	-
	I-3-2	Мастахское прогнозируемое рудное поле		-	-	0,9	6,5	-	7,4	-
IV-1-5		Мастах	К	-	-	0,9	-	-	0,9	н/в
		Прочие	К	-	-	-	6,5	-	6,5	с/с
IV-1-4		Позднее	К	-	-	-	24	-	24	с/в

Примечание. Степень перспективности: в числителе градации перспективности: в – высокая; с – средняя; н – низкая; в знаменателе надежность определения перспективности: в – высокая; с – средняя; м – малая.

**Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте листа R-53-XV, XVI Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы
1	Скважина, 300 м, вскрывает разрез нижнекыллахской подсвиты	[133], скв. 301, ПР. Турку-Разрыв
2	Скважина, 218 м, вскрывает разрез нижнетуогучанской подсвиты	[133], скв. 300, ПР. Турку-Разрыв
3	Опорный разрез суор-уйалахской свиты	[138]
4	Опорное обнажение оголорской и сергеевской свит	[128]
5	Скважина, 308 м, вскрывает разрез сергеевской, онкучахской свит и нижнетуогучанской подсвиты	[144], скв. 1
6	Скважина, 208 м, вскрывает нижнюю часть разреза нижнетарбаганнахской подсвиты	[133], скв. 308, ПР. Турку-Разрыв
7	Скважина, 98 м, вскрывает разрез неогеновых отложений и нижнесуор-уйалахской подсвиты	[99]
8	Скважина, 18 м, вскрывает разрез четвертичных отложений долины р. Яна и нижнесуор-уйалахской подсвиты	[99]
9	Скважина, 100 м, вскрывает разрез сергеевской, хапчанской и онкучахской свит	[90]
10	Скважина, 333 м, вскрывает разрез верхнетарбаганнахской подсвиты	[133], скв. 313, ПР. Турку-Разрыв
11	Скважина, 400 м, вскрывает разрез верхнетарбаганнахской подсвиты	[133], скв. 324, ПР. Турку-Разрыв
12	Скважина, 200 м, вскрывает контакт туогучанской тарбаганнахской свит	[100], скв. 1, ПР. XIII
13	Скважина, 604 м, вскрывает разрез нижнетарбаганнахской подсвиты	[100], скв. 11, ПР. XIII
14	Скважина, 287 м, вскрывает контакт туогучанской тарбаганнахской свит	[133], скв. 320, ПР. Турку-Разрыв
15	Скважина, 500 м, вскрывает разрез кайнозойских отложений и верхнесуор-уйалахской подсвиты	[99]
16	Скважина, 146 м, вскрывает контакт средне- и нижнетуогучанской подсвит	[133], скв. 326, ПР. Турку-Разрыв
17	Опорное обнажение оголорской и сергеевской свит	[128]
18	Стратотипический разрез кыллахской свиты	[138]
19	Скважина, 500 м, вскрывает разрез кайнозойских отложений и верхнесуор-уйалахской подсвиты	[99]
20	Скважина, 31 м, вскрывает разрез онкучахской свиты	[90]
21	Скважина, 216 м, вскрывает контакт средне- и нижнетуогучанской подсвит	[100], скв. 3, ПР. XIV
22	Скважина, 196 м, вскрывает контакт туогучанской и тарбаганнахской свит	[100], скв. 8, ПР. XIV
23	Скважина, 218 м, вскрывает нижнюю часть разреза нижнетарбаганнахской подсвиты	[100], скв. 14, ПР. XIV
24	Скважина, 500 м, вскрывает разрез кайнозойских отложений и верхнесуор-уйалахской подсвиты	[99]
25	Скважина, 63 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, сергеевской и хапчанской свит	[99]
26	Скважина, 45 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, сергеевской и хапчанской свит	[99]
27	Скважина, 100 м, вскрывает опрокинутый контакт суор-уйалахской и кыллахской свит	[138], скв. 21, ПР. Южный
28	Скважина, 160 м, вскрывает зону тектонического меланжа на контакте триасовых и пермских отложений	[138], скв. 18, ПР. Южный
29	Скважина, 200 м, вскрывает разрез верхней части среднетуогучанской подсвиты	[138], скв. 11, ПР. Южный
30	Скважина, 68 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, сергеевской и хапчанской свит	[90]

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы
31	Скважина, 200 м, вскрывает разрез верхнетарбаганнахской подсвиты	[138], скв. 8, ПР. Южный
32	Скважина, 200 м, вскрывает разрез верхнетарбаганнахской подсвиты	[138], скв. 7, ПР. Южный
33	Скважина, 100 м, вскрывает контакт туогучанской и тарбаганнахской свит	[138], скв. 5, ПР. Южный
34	Скважина, 151 м, вскрывает контакт средне- и нижнетуогучанской подсвит	[138], скв. 3, ПР. Южный
35	Скважина, 200 м, вскрывает контакт средне- и нижнекыллахской подсвит	[138], скв. 1, ПР. Южный
36	Стратотипический разрез суор-уйалахской свиты	[128]
37	Скважина, 22 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, сергеевской и хапчанской свит	[90]
38	Стратотипический разрез муосской свиты	[128]
39	Опорный разрез нижнемагылской подсвиты	[128]
40	Опорное обнажение нижнечетвертичных отложений	[128]
41	Опорный разрез нижнебосхонгской и верхнемагылской подсвит	[128]
42	Скважина, 600 м, вскрывает разрез четвертичных отложений и нижнесыс-тардахской подсвиты	[75], скв. 1

## Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород

№№ по порядку	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку
1	Дербекинский комплекс. Долерит	Калий-аргоновый	226±10	[1]
2	Дербекинский комплекс. Долерит	Калий-аргоновый	174±8	[1]
3	Дербекинский комплекс. Долерит	Калий-аргоновый	103±5	[1]
4	Дербекинский комплекс. Долерит	Калий-аргоновый	94±2	[1]
5	Дербекинский комплекс. Диорит-порфирит	Калий-аргоновый	124±0	[1]
6	Дербекинский комплекс. Диорит-порфирит	Калий-аргоновый	140±3	[1]
7	Дербекинский комплекс. Долерит	Калий-аргоновый	178±9	[1]
8	Куларский комплекс. Аплит	Аргон-аргоновый	102,9±0,5	[65]
9	Куларский комплекс. Дайка гранит-порфира	Калий-аргоновый	103±2	[86]
10	Куларский комплекс. Гранит-биотитовый	Аргон-аргоновый	102,7±0,4	[65]
11	Куларский комплекс. Мусковит из грейзенизированной гранит-порфира	Калий-аргоновый	122±3	[86]
12	Куларский комплекс. Среднезернистый гранит	Калий-аргоновый	108±6	[86]
13	Куларский комплекс. Биотит среднезернистого гранита	Калий-аргоновый	102±2	[86]
14	Куларский комплекс. Аплит	Калий-аргоновый	116±3	[86]

## Каталог памятников природы, показанных на листе R-53-XV, XVI

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Общегеологический	Обнажение с костными остатками крупных позвоночных
2	Общегеологический	Обнажение разнообразных по составу и текстурам пород
3	Общегеологический	Обнажение разнообразных по составу и текстурам пород
4	Минералогический	Местонахождение редких минералов (оq – оптический кварц)
5	Тектонический	Складчатые структуры
6	Общегеологический	Обнажение с костными остатками крупных позвоночных
7	Минералогический	Местонахождение редких минералов (оq – оптический кварц)
8	Общегеологический	Обнажение разнообразных по составу и текстурам пород
9	Геоморфологический	Осевая линия главного водораздела (хребет Кулар)
10	Общегеологический	Обнажение с костными остатками крупных позвоночных

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ .....	7
СТРАТИГРАФИЯ.....	15
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ .....	45
ТЕКТОНИКА .....	63
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	72
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	76
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	86
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	111
ГИДРОГЕОЛОГИЯ .....	119
ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ.....	126
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	130
ЛИТЕРАТУРА .....	132
<i>Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа R-53-XV, XVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 ....</i>	<b>138</b>
<i>Приложение 2. Список коренных (КП) и россыпных (РП) проявлений, пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков рассеяния (ПР) .....</i>	<b>140</b>
<i>Приложение 3. Список прогнозируемых объектов .....</i>	<b>168</b>
<i>Приложение 4. Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте листа R-53-XV, XVI Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....</i>	<b>171</b>
<i>Приложение 5. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород.....</i>	<b>173</b>
<i>Приложение 6. Каталог памятников природы, показанных на листе R-53-XV, XVI.....</i>	<b>174</b>