

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Яно-Индигирская

Лист Р-55-III (г. Серая)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2020

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Департамент по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу
(Дальнедра)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского»
(ФГБУ «ВСЕГЕИ»)

Акционерное общество «Северо-Восточное производственно-геологическое объединение»
(АО «Северо-Восточное ПГО»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Яно-Индигирская

Лист Р-55-IV (Буркандья)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Санкт-Петербург
Издательство ВСЕГЕИ • 2020

УДК 55(571.65+571.56)(084.3)
ББК 26
Е74

Авторы

В. Г. Ермоленко, Ш. Г. Грищенко, И. А. Холодная, Н. Н. Павлова, Т. А. Ведерникова

Научный редактор д-р геол.-минерал. наук *В. И. Шпикерман*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук А. К. Иогансон,
д-р геол.-минерал. наук В. М. Кузнецов,
С. В. Скосырев, Д. Д. Ушакова

Ермоленко В. Г., Грищенко Ш. Г., Холодная И. А. и др.

Е74

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Яно-Индибирская. Лист Р-55-IV (Буркандья). Объяснительная записка. [Электронный ресурс] / Минприроды России, Роснедра, Дальнедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ», АО «Северо-Восточное ПГО». – Электрон. текстовые дан. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2020. 1 опт. диск (DVD-R) (14,8 Мб). – Систем. требования: Windows; Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-654-8 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-655-5

Систематизированы материалы собственных и предшествующих работ по геологическому строению и полезным ископаемым юго-восточного фланга Иньяли-Дебинского синклинория Яно-Колымской складчатой системы. Охарактеризовано строение фрагмента позднемезозойского Сумуно-Урультунского прогиба Уяндино-Ясачнинского вулканогенного пояса. Приведены данные по стратиграфии, магматизму, тектонике, истории развития, геоморфологии, гидрогеологии и геоэкологии площади. Дано описание полезных ископаемых площади, рассмотрены закономерности их размещения, выполнена прогнозная оценка золотого оруденения, даны рекомендации по дальнейшему изучению площади и ее рудных объектов.

Табл. 5, ил. 6, список лит. 191 назв., прил. 16

УДК 55(571.65+571.56)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 29 июня 2016 г.

ISBN 978-5-93761-654-8 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-655-5

© Роснедра, 2020
© ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2016
© АО «Северо-Восточное ПГО», 2016
© Коллектив авторов, 2016
© Издательство ВСЕГЕИ, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Территория района ограничена координатами 63°20′–64°00′ с. ш. и 147°00′–148°00′ в. д. и охватывает часть Сусуманского района Магаданской области, а небольшой участок на северо-востоке листа – приграничную часть Республики Якутия (Саха).

Территория района охватывает фрагмент юго-восточного фланга Иньяли-Дебинского синклинория, принадлежащего к Яно-Колымской складчатой системе. В орографическом отношении основная часть района расположена на юго-востоке горной системы Черского [11]. С северо-запада на юго-восток район пересекает принадлежащий к системе Черского хр. Оханджа, являющийся сильно расчлененным среднегорьем с абс. отм. водоразделов до 1800–2337 м и превышением водоразделов над днищами долин 400–1000 м. Крайняя юго-западная часть площади с макс. выс. отм. до 1244 м и с плоскими вершинами водоразделов располагается в пределах Верхне-Колымского нагорья, относящегося к Яно-Ануйской области низкогорий. Относительные превышения водоразделов над водотоками составляют 200–300 м. С горными сооружениями контрастирует равнинный рельеф Момантайской, Верхне-Берелехской, Толонской впадин, выполненных неоген-четвертичными образованиями, и Малык-Сиенской впадины, заполненной верхнемеловыми – палеоценовыми угленосными и неоген-четвертичными накоплениями.

С горных сооружений стекают многочисленные водотоки, относящиеся к бассейну р. Колыма. В северо-западной части района берут начало истоки р. Делянكير, входящей в бассейн р. Нера – правого притока р. Индигирка. К бассейну Колымы принадлежат системы рек Берелёх и Омулёвка. Основной водной артерией является р. Берелёх с ее составляющими – реками Мимкичан, Бурканди и Малык-Сиен. Это горные реки, в пределах горных массивов отличающиеся быстрым течением и достаточно крутым уклоном продольного профиля. Реки мелководны, изобилуют перекатами, нередко загромождены валунами, полученными при размыве ледниковых морен, некоторые протекают в узких каньонах с порогами. На удалении от массивов в более широких долинах русла водотоков разветвляются и меандрируют. Питание рек осуществляется за счет таликовых вод, оттайки мерзлоты и атмосферных осадков. Весенние половодья бурные и высокие, летом в дождливое время отмечаются значительные подъемы уровня воды. По р. Берелёх возможен сплав на резиновых лодках. Во многих речных долинах встречаются озера, наиболее крупными из которых являются Малык и Уи. Площадь водного зеркала этих озер составляет соответственно 21,4 и 6,8 км². Глубина оз. Малык – 67 м.

Климат резко континентальный, с морозной продолжительной зимой и коротким летом. Среднегодовая температура воздуха составляет 13,6 °С ниже нуля. Абсолютный минимум –63 °С, максимум приходится на июль и составляет +35 °С. Переход среднесуточных температур от отрицательных к положительным происходит в первой половине мая и обратный переход – в первой половине сентября. Устойчивый снежный покров образуется во второй половине сентября и сходит в конце мая – начале июня. Многолетняя мерзлота распространена почти повсеместно и прерывается сквозными таликовыми зонами в долинах рек Берелёх и Омулёвка. Глубина сезонного протаивания, в зависимости от экспозиции склона, варьирует от первых сантиметров до 4–5 м на южных склонах. Среднегодовое количество осадков составляет около 250 мм.

Растительность района типична для зоны лесотундры, преобладает лиственничное редколесье с кустарниковым подлеском. Северо-западная часть района безлесая с растительностью горно-тундрового типа. В долинах рек произрастает в основном даурская лиственница, реже встречаются тополь, ива-чозения и кустарники. Выше границы лиственничного редколесья, располагающейся на высотах 1000–1200 м, лежит пояс кедрового стланика. В пределах горных сооружений выше 1300–1400 м отмечаются лишь полярные мхи и лишайники. Животный мир

довольно однообразен: в лесах обитает медведь, встречаются лось и олень, в высокогорных массивах – горный баран. В реках и ручьях водится хариус, в озерах встречается и голец.

Район в настоящее время не населен. Основу экономики района составляет добыча россыпного золота. Пути сообщения в районе служат старые шоссейные дороги, соединявшие шахты в низовьях руч. Перевальный и на правобережье р. Кюрбелях, поселки Солоколях и Бурканди с расположенным южнее площади листа районным центром – пос. Сусуман, и сейчас в основном пришедшие в негодность. Для передвижения по другим участкам необходим вездеход. Эколого-геологическая обстановка удовлетворительная, а на трети площади – напряженная.

Геологическое строение района сложное. Для части площади, занятой Момантайской, Верхне-Берелехской, Толонской и Малык-Сиенской впадинами, относительно простое. В соответствии с развитыми на площади комплексами пород строение четырехъярусное. Обнаженность гранитоидных массивов хорошая, юрских отложений в основном удовлетворительная. Несколько хуже обнаженность юрских толщ в южной части района. Большинство коренных выходов пород приурочено к береговым обрывам рек и водоразделам.

Для составления комплекта ГК-200/2 использованы геологические карты и карты полезных ископаемых масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000 хорошего качества, достаточно информативны гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000 и карта аномального магнитного поля масштаба 1 : 50 000. Используемые МДЗ представлены космоснимками масштаба 1 : 200 000 системы LANDSAT и аэрофотоснимками. Космоматериалы включают снимки спектральных каналов и композитов спектральных зон хорошего качества и высокого разрешения. Аэрофотоснимки масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000 хорошего и удовлетворительного качества. Проявления интрузивного магматизма и юрские осадочные толщи дешифрируются удовлетворительно.

После составления и издания в 1965 г. Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 первого издания [56, 57, 58] в северо-западной и юго-восточной частях района были выполнены геологосъемочно-поисковые работы масштаба 1 : 50 000 и поисковые работы масштаба 1 : 25 000 [134, 146, 184]. Поисковыми и разведочными работами выявлены рудопроявления и пункты минерализации золота, вольфрама, олова, сурьмы и висмута. На рудопроявлении Перевальное разведано малое месторождение коренного золота [136]. Поисково-разведочные и эксплуатационные работы на россыпях золота проведены в основном в южной половине района. Здесь же проводились и гидрогеологические работы с целью изучения мерзлотно-гидрогеологических условий добычи россыпного золота и в целях водоснабжения населенных пунктов, работы сопровождалась колонковым бурением.

На всей площади листа проведена геохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 с разреженной сетью пробоотбора [85], при подготовке геохимической основы эти материалы пополнены данными поисков по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000, выполненных в южной половине площади [136, 184].

В период с 1981 по 1991 год район был покрыт кондиционной гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 [90, 91, 92]. По результатам работ составлена и принята к изданию в 1991 г. Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Р-55-IV [61]. В границах всего листа проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 [114, 118]. Сейсморазведка и электроразведка проведены в Малык-Сиенской [162], Верхне-Берелехской [166, 175, 176], Толонской [88, 177] и Момантайской [167] неотектонических впадинах.

В 1999 г. подготовлен к изданию комплект карт только одного смежного с юга листа Р-55-Х [157], настоящий лист с ним по контурам полностью увязан.

Полевые работы по геологическому доизучению площади в рамках программы по составлению Госгеолкарты-200 (второго издания) проведены в 2012 г. В полевых исследованиях участвовали В. Г. Ермоленко, С. А. Мехедов, В. А. Студеникина, А. Э. Хардинов, И. А. Холодная, Д. В. Ермолина, В. И. Питеряков, Б. В. Суйтс.

Геологическая карта составлена В. Г. Ермоленко, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения – В. Г. Ермоленко и И. А. Холодной, карта четвертичных образований – Ш. Г. Грищенко и Н. Н. Павловой. Объяснительная записка подготовлена В. Г. Ермоленко («Введение», главы «Геологическая изученность», «Стратиграфия» (кроме четвертички), «Магматизм и метаморфизм», «Тектоника», «История геологического развития», «Закономерности размещения полезных ископаемых», «Эколого-геологическая обстановка», «Заключение»), им же осуществлялось общее руководство работами, сведение и первичное редактирование текста записки; Н. Н. Павловой (разд. «Четвертичная система», гл. «Геоморфология»), И. А. Холодной (гл. «Полезные ископаемые», разд. «Оценка прогнозных ресурсов»),

Т. А. Ведерниковой (глава «Гидрогеология»). Петрографические описания шлифов проведены А. Э. Хардиковым, И. А. Холодной. Интерпретация геофизических материалов осуществлена Л. Л. Фельдманом, Б. А. Курашовым, Э. Ф. Ткачевой при участии В. Г. Ермоленко. Основные виды аналитических работ выполнены специалистами химлаборатории ОАО «Магадангеология» Н. С. Андриановой, Р. А. Тартаковской, Е. Н. Семениченко, Л. А. Тучкиной. Изотопно-геохронометрические анализы горных пород выполнены в ЦИИ ВСЕГЕИ (U-Pb метод) и в СВКНИИ ДВО РАН (Rb-Sr и K-Ar методы). Обработка геохимических материалов выполнена И. Н. Горячевым, В. А. Студеникиной, И. Р. Сафиным. Базы данных подготовлены С. А. Мехедовым и В. Н. Ломтевым. Основы подготовлены: дистанционная В. Г. Ермоленко, геофизическая Л. Л. Фельдманом и Э. Ф. Ткачевой, геохимическая В. Н. Ломтевым и И. Н. Горячевым. Составление комплекта цифровых материалов в программе ArcGIS 10.0 выполнил И. Н. Горячев.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Основные черты геологического строения района, проявления золотоносности и каменного угля установлены в результате рекогносцировочных геологических съемок масштабов 1 : 200 000–1 : 500 000, выполненных в 1933–1939 гг. геологическими партиями, возглавляемыми геологами Ю. Н. Трушковым, К. А. Шахворостовой, А. Л. Лисовским

В период с 1940 по 1963 год проводились средне- и крупномасштабные поисково-съемочные, поисковые и поисково-геоморфологические работы. В результате были закартированы интрузивные и стратифицированные образования, палеонтологически охарактеризованы верхнепермские, триасовые и юрские стратоны, выявлена и в различной мере опробована большая часть ныне известных рудопроявлений и пунктов минерализации золота, олова, вольфрама, каменного угля, торфа. В основном работы были ориентированы на россыпное золото, разведка и отработка россыпей осуществляется с 1939 г. и по настоящее время. А. А. Николаев в 1942 г. разработал первую схему стратиграфии бассейна р. Берелёх, верховий рек Омулёвка и Нера [147]. В эти же годы выполнены тематические работы, посвященные геологии и петрографии массивов гранитоидов: Бургандинского [168], Оханджа, Чьорге [171, 172], геоморфологии и стратиграфии четвертичных отложений [9, 10]. Результаты работ этих лет обобщены в комплекте Госгеолкарты-1000 [42]. Результаты проведенных исследований проанализированы, обобщены и заверены контрольно-увязочными маршрутами при создании Геолкарты-200 первого издания, составленной О. Н. Омировым и П. П. Лычагиным в 1965 г. [56, 57, 58]. Авторами впервые на площади листа собраны окаменелости позднеюрского возраста и выделены верхнеюрские отложения. На геологической карте показаны нерасчлененные нижнеюрские отложения, средне- и верхнеюрские накопления подразделены на свиты и толщи. Изверженные породы отнесены к позднеюрскому (колымскому) интрузивному комплексу, также выделены одновозрастные ему субвулканические образования. Установлены соотношения между гранитами Верхне-Омулевского массива и субвулканическими образованиями, свидетельствующие об их близком по времени образовании.

После первого издания листов Госгеолкарт-200 в районе проводились крупномасштабные (1 : 25 000–1 : 50 000) геологосъемочные, поисково-геоморфологические и поисковые работы (рис. 1). Геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 на разрозненных площадях выполнена Командинским ПСО [146] и Луговым ГСО [184].

Командинский поисково-съемочный отряд в 1973 г. проводил геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 с детальными поисками месторождений золота и сурьмы в северо-западной части района [146]. Отрядом составлена геологическая карта масштаба 1 : 50 000, выполнено шлиховое, литохимическое и штуфное опробование. Юрские отложения отнесены к мердуйской и костерской свитам. Изучены состав неоплейстоценовых и современных образований и морфологические формы ледниковых отложений. Магматические образования отнесены к нера-бохапчинскому и позднеюрско-раннемеловому (колымскому) интрузивным комплексам. Сделан вывод о бесперспективности района на открытие коренных месторождений золота, олова, полиметаллов и россыпей.

Луговой геологосъемочный отряд в 1983–1994 гг. проводил геологическое доизучение и геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 с общими поисками в южной части площади листа [184]. Составлена геологическая карта масштаба 1 : 50 000, выполнены литохимическое опробование по первичным и вторичным ореолам рассеяния, штуфное, сколковое опробование, пройдены каналы и выполнено бороздовое опробование. Юрские отложения, выделенные на Госгеолкарте-200 первого издания в сетаньинскую толщу, отнесены к аренской, мяунджинской и жуковской свитам. В Малык-Сиенской впадине выделены нерасчлененные верхнемеловые – палеоценовые отложения, палеоценовые, ниже–среднеплиоценовые, верхнеплиоценовые–нижнечетвертичные и четвертичные образования.

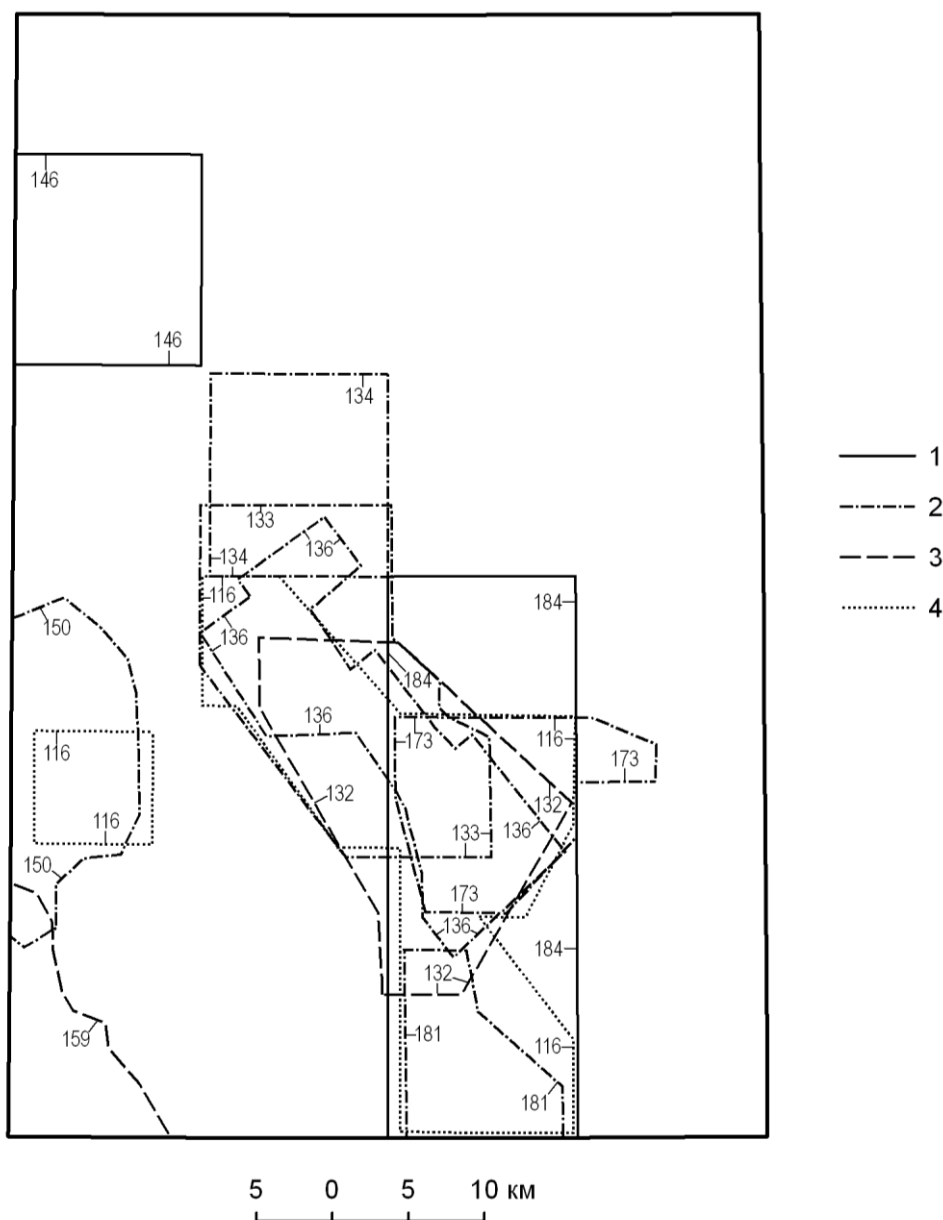


Рис. 1. Картограмма геологической и поисковой изученности.

Контурные площади работ: 1 – геологическая съемка масштаба 1 : 50 000; 2 – поисковые работы масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000; 3 – поисково-геоморфологические работы масштаба 1 : 25 000; 4 – незавершенные прогнозно-поисковые работы масштаба 1 : 50 000. Номера контуров на картограмме соответствуют номерам списка литературы.

Интрузивные образования отнесены к позднеюрским нера-бохапчинскому и колымскому комплексам. Авторы высказывают предположение о комагматичности всех магматических образований района и наличии единой вулканоплутонической ассоциации магматических пород.

Поисковыми и разведочными работами опробованы рудопроявления и пункты минерализации золота, вольфрама, олова, сурьмы и висмута, отчасти с сопутствующими медью и серебром.

В 1971 г. проводила работы Лево-Бургандинская поисковая партия [133]. В результате работ установлена золотоносность зоны разлома Бурканди. Проведены работы на золоторудном месторождении Перевальное и подсчитаны запасы золота.

В 1972 г. проводила работы Верхне-Кюрбеляхская поисковая партия масштаба 1 : 25 000 [173]. Горными работами изучена зона Витая, на участке Луговой канавами вскрыты маломощные кварцевые жилы с золотым оруденением. Район признан бесперспективным на выяв-

ление коренных месторождений золота в связи со значительным эрозионным срезом. К выводу о малоперспективности района пришли и авторы работ, проводившихся в 1973 г. Аяхским поисково-геофизическим отрядом [181].

Бургандинским поисковым отрядом изучено рудопроявление Перевальное, в результате разведано малое месторождение коренного золота и оценены прогнозные ресурсы [136]. Однако на глубину месторождение не разведывалось, хотя, как правило, подобные объекты отличаются значительным вертикальным размахом оруденения.

В пределах южного обрамления гранитов массива Оханджа (участок Луговой) опойсковано Игерми-Луговое рудное поле с известными рудопроявлениями золота [136, 184]. Наряду с многочисленными пунктами золоторудной минерализации и его рудопроявлениями, здесь выявлены также рудопроявления вольфрама, олова, висмута, сурьмы и оценены небольшие прогнозные ресурсы рудного золота. В плотике россыпи Зигзаг-Болотный выявлена и опойскована золоторудная зона, в пределах которой прогнозируется большеобъемный объект со значительными прогнозными ресурсами. Наиболее перспективным золоторудным объектом, по результатам работ Лугового ГСО, авторы считали рудопроявление Зигзаг-Болотный, считая его возможным аналогом Наталкинского месторождения [184].

В 2006–2007 гг. поисково-разведочными работами на участке Луговой оценены перспективы золото-редкометалльных штокверковых зон [116].

Поисково-геоморфологические работы масштабов 1 : 25 000–1 : 50 000 проведены Мальтыкельской [159] и Кюотахской [132] партиями. Геологической основой при проведении этих работ, ориентированных на поиски месторождений россыпного золота в бассейнах рек Берелёх и Бурканди, послужили Госгеолкарты-200 первого издания. В итоге этих работ разведаны месторождения россыпного золота, интервалы с промышленными содержаниями по шурфовочным линиям; рекомендованы благоприятные для поисков и разведки золотых россыпей речные долины и их участки. К настоящему времени эти объекты почти все отработаны. Кюотахской партией выявлено золото-сурьмяное рудопроявление Витое и россыпь золота руч. Зигзаг. Зона Витая оценивается как перспективная на золото-сурьмяное оруденение [132].

На площади листа выполнены опытно-методические геохимические поиски по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 (рис. 2) [85]. Составленная карта геохимического поля может рассматриваться в качестве основы для прогноза и планирования крупномасштабных поисков. В результате на площадях, прилегающих ко всем известным месторождениям и рудопроявлениям золота, выявлены геохимические аномалии золота, мышьяка, вольфрама, олова, висмута разной интенсивности. Геохимические ореолы отображают геохимическую специализацию основных структурно-формационных зон. Распределение рудогенных геохимических аномалий находит подтверждение также и в материалах литохимических съемок масштаба 1 : 50 000. Все аномалии, ассоциирующие с гранитоидами басугуньинского, колымского комплексов и их ореолами, имеют золото-редкометалльную специализацию; кроме золота в составе спектра элементов постоянно присутствуют вольфрам, олово и висмут. В Иньяли-Дебинском синклинии аномалии обладают достаточно четко выраженным спектром в составе: цинк, свинец, серебро, мышьяк, барий. Аномалии цинка особенно присущи Сумуно-Урультунскому прогибу. Рассчитаны параметры аномалий, определена степень их перспективности. Аномалии истоков р. Ниенгат и бассейна р. Солколях отнесены к объектам второй очереди. К резервному фонду отнесены аномалии участка Луговой. Другие аномалии оценены как бесперспективные. Для постановки геологопоисковых работ ни одна из аномалий не рекомендована.

В южной части листа проведена литохимическая съемка масштаба 1 : 50 000 (500 × 50 м) [116, 136, 184] и 1 : 25 000 [116].

По результатам съемок выделены литохимические аномалии со средней и низкой концентрациями золота по западной и восточной аномальным площадям участка Луговой [184]. Определены небольшие (до 3 т) прогнозные ресурсы золота категории Р₃. Геохимические данные по участку интерпретированы как признак низкой перспективности.

Участок месторождения коренного золота Перевальное выделяется аномалиями золота с содержаниями от 0,005 и выше 0,1 г/т. Для всего геохимического поля отмечена слабая корреляция золота с висмутом и мышьяком [136]. Часть аномалий золота интенсивностью выше 50 мг/т, вольфрама и олова (западный эндоконтакт Оханджинского массива в верховьях р. Быстрая, бассейн нижнего течения р. Сетанья) проигнорированы без достаточных, на наш взгляд, оснований.

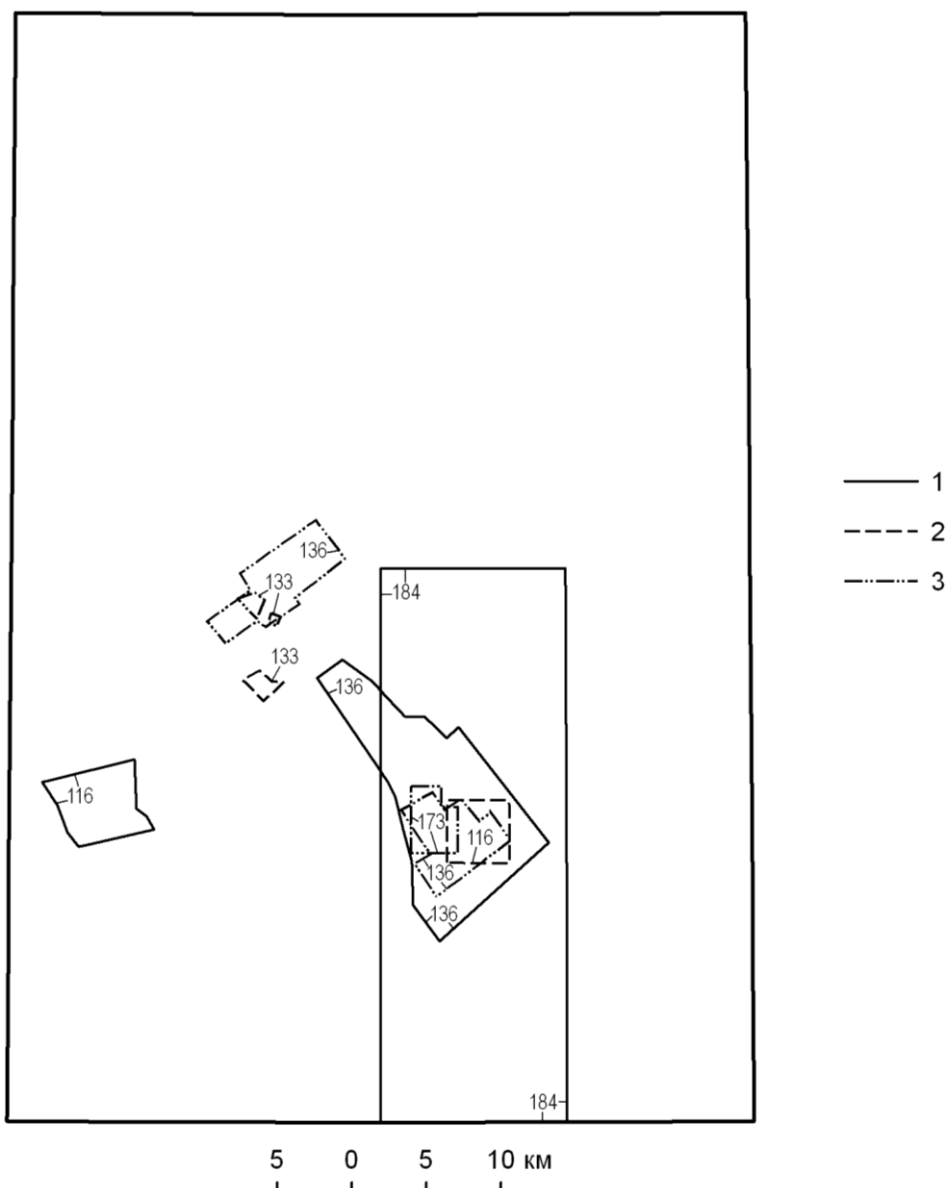


Рис. 2. Картограмма геохимической изученности.

Контуры площадей литохимической съемки по вторичным ореолам рассеяния: 1 – масштаба 1 : 50 000, 2 – масштаба 1 : 25 000, 3 – масштаба 1 : 10 000. Вся территория листа закрыта литохимической съемкой по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 [85]. Номера контуров на картограмме соответствуют номерам списка литературы.

По работам детального литохимического опробования в основном имеются только результирующие данные, а первичные материалы и характеристика способов их обработки отсутствуют. Несмотря на отмеченные недостатки, геохимическая изученность площади в основном отвечает требованиям к геохимическому обеспечению ГДП-200.

В период 1981–1991 гг. площадь покрыта кондиционной гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 [90, 91, 92] (рис. 3). По результатам работ составлена и принята к изданию в 1991 г. гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Р-55-III, IV [61], по которой в 2002 г. была подготовлена база ГРАВИМАГ (цифровая основа гравиметрического поля). В гравиметрических отчетах дано геологическое истолкование аномалий силы тяжести, прослежены тектонические нарушения, определена морфология и параметры магматических тел, выделены ореолы развития гранитоидов. Разработаны геофизические признаки перспективности рекомендуемых к изучению территорий. Предпринята попытка геодинамических реконструкций, рассмотрены локальные поисковые признаки. Проведено металлогеническое районирование.

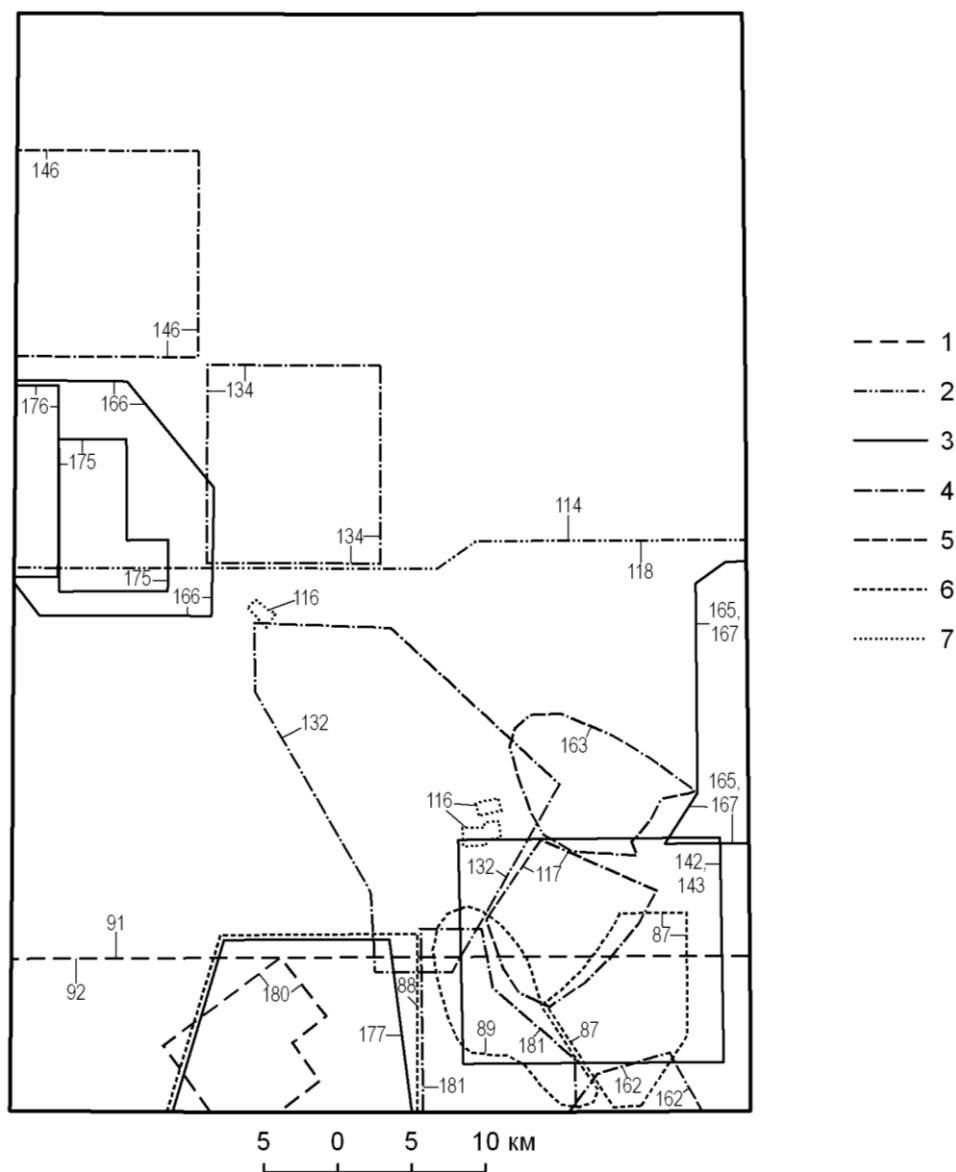


Рис. 3. Картограмма геофизической изученности.

Контурные площади работ: 1 – гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000; 2 – аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000; 3 – сейсморазведочных; 4 – наземных электроразведочных масштаба 1 : 50 000; 5 – наземных комплексных гравиразведочных, магнито- и электроразведочных масштабов 1 : 25 000–1 : 50 000; 6 – электро- и гравиразведочных масштабов 1 : 25 000–1 : 50 000; 7 – наземных комплексных магнито- и электроразведочных масштаба 1 : 10 000. Номера контуров на картограмме соответствуют номерам списка литературы.

По результатам параметрических наблюдений и работ предшественников, для Малък-Сиенской впадины определена избыточная плотность рыхлых образований в пределах 0,54–0,94 г/см³ [117]. По результатам интерпретации мощность рыхлых образований составила более 25 м. Получены конкретные сведения о строении палеорельефа, выявлена погребенная гидросеть, в пределах которой мощность рыхлых отложений изменяется от 20 до 50 м. В восточной части из-за отсутствия сведений о плотностных свойствах верхнемеловых отложений восстановить погребенный рельеф не удалось.

В 1975 г. Эльганьинским геоморфолого-геофизическим отрядом проведены детальные гравиметрические работы в южной части Талонской впадины на площади 64 км² [180]. Гравиметрическая съемка масштаба 1 : 25 000 по сети 250 × 50 м поставлена с целью изучения строения рельефа коренных пород и выявления реликтов древних речных долин.

В 1961 г. в южной половине района Приохотской аэромагнитной партией проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 с радиометрическими наблюдениями [118]. Составлены

карта графиков аномального магнитного поля масштаба 1 : 50 000 и карта изодинам в масштабе 1 : 200 000. В результате интерпретации выделены аномальные области, отвечающие геологическим структурам района, линейные магнитные аномалии северо-западного направления, отражающие зоны Бургандинского и других разломов. Для многих аномальных зон глубина залегания возмущающих объектов невелика, она не превышает 200 м, глубокорасположенные намагниченные объекты не обнаружены. Исходя из результатов измерений магнитной восприимчивости образцов горных пород из коллекций геологических партий, авторы пришли к выводу об их подавляющей немагнитности, даже в случаях отбора образцов в пределах аномальных зон. Такая особенность магнитного поля объясняется гидротермальной деятельностью в районе, связанной с различными этапами магматизма, а обилие магнитных аномалий отражает широкое проявление магматической деятельности.

Аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 в 1985 г. закрыта северная часть площади листа и его обрамления [114]. Проведено районирование магнитного поля. На большей части территории выделена Иньяли-Дебинская аномальная зона, которая расчленяется на Чьорго-Оханджинскую и Чай-Юрьинскую аномальные полосы. Серию положительных (до +50 нТл) линейных и дугообразных аномалий Чьорго-Оханджинской полосы автор связывает с пирротиновой или магнетитовой минерализацией; верхние кромки объектов, вызывающие аномалии, рассчитаны на глубинах 100–300–800 м. Такие аномалии предложены для более детального изучения в связи с возможной приуроченностью к ним рудопроявлений золота.

Детальные геофизические работы: – сейсморазведочные, гравиразведочные, магниторазведочные и электроразведочные – как площадные, так и профильные проводились с 1964 по 1973 год в основном для определения мощности рыхлых отложений с целью обнаружения погребенных россыпей золота [87–89, 142, 143, 162, 163, 165–167, 175, 176].

Сейсморазведка и электроразведка с целью поисков месторождений россыпного золота проведена в Малък-Сиенской [162], Верхне-Берелехской [167, 175, 176], Толонской [88, 177] и Момантайской [165] неотектонических впадинах. Эти работы были ориентированы на выявление тальвегов, погребенных речных долин и террас в неотектонических впадинах и речных долинах; с их помощью определялось направление геологоразведочных работ на россыпное золото. Работы сыграли также ключевую роль в изучении и расшифровке стратиграфии и генезиса неоген-четвертичных, в том числе золотоносных образований. Электроразведка применялась также для определения мощности рыхлых четвертичных и неогеновых отложений, а магниторазведка – для выявления рудоносных структур в условиях плохой обнаженности золоторудных участков и особенностей геологического строения площадей при крупномасштабных поисково-съёмочных работах. В отчетах отмечается, что подавляющее большинство кривых ВЭЗ отражают трехслойный разрез типа «К». Результаты описанных геофизических работ методом ВЭЗ в пределах неотектонических впадин не отражают действительных мощностей рыхлых отложений, установленных по результатам проведения буровых работ.

В составе геолого-поисковых, геоморфологических и прогнозно-поисковых партий в пределах рудных полей и на локальных участках геофизические работы выполнены в небольшом объеме и преимущественно одним-двумя методами (электроразведка и магниторазведка) по разрозненным профилям [116, 132, 134, 146]. Данными работами было уточнено геологоструктурное положение рудных тел, прослежены рудоконтролирующие структуры и границы стратиграфических подразделений.

Данные о глубинном строении территории основаны на интерпретации гравимагнитных съемок [169]. Полевые глубинные исследования методами сейсморазведки или магнитотеллурического зондирования на площади листа не проводились.

В целом состояние геофизической изученности, определяемое наличием подготовленной к изданию гравиметрической карты масштаба 1 : 200 000, и карт графиков аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, соответствует требованиям к геофизическому обеспечению работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200. Результаты детальных сейсморазведочных работ в пределах неотектонических впадин можно использовать выборочно для составления карт четвертичных отложений.

Гидрологические работы произведены на отдельных участках и связаны с оценкой условий отработки россыпей [174, 179] и с обследованием водозаборов [137], как источников пресных вод для обеспечения населения некогда существовавших поселков.

Геологоразведочная информация, полученная за период 1932–1999 гг., приведена в многочисленных публикациях и тематических отчетах, которые посвящены стратиграфии юрских

отложений [24, 98, 109, 147, 148], геоморфологии, стратиграфии неоген-четвертичных отложений и россыпной золотоносности [35, 77, 107, 115, 126, 128, 130], петрографии гранитных массивов Чьорго [171] и Оханджинского [172], геологии, полезным ископаемым и минерагении Центрально-Колымского района [169, 182].

Ряд вопросов стратиграфии юры Северо-Востока, имеющих важное значение для расчленения, корреляции и структурно-фациального районирования юрских отложений листа, на основании личных наблюдений и обобщения материалов рассмотрены Ю.С. Репиным и И.В. Полуботко [60, 63], приведены в сводке по юре Северо-Востока [64] и нашли отражение в Решениях 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания (СВ МРСС) [66].

Результаты изучения юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений района суммированы в Унифицированных схемах по всем системам фанерозоя Северо-Востока СССР, принятых на I (1957 г.), II (1975 г.) и III (2002 г.) Межведомственных региональных стратиграфических совещаниях.

Схема стратиграфии четвертичных отложений рассмотрена и утверждена Межведомственным стратиграфическим совещанием в 1982 г. (г. Магадан) [65]. В составе четвертичных отложений на площади выделены региональные стратиграфические подразделения – горизонты.

В этот период в Магадане проведены четыре петрографических совещания по Северо-Востоку СССР (1968, 1980, 1988, 2000 гг.).

В 1990-х годах материалы геологических исследований по площади листа и смежным территориям были обобщены при составлении легенд Яно-Индибирской и Нера-Бохапчинской серий листов Госгеолкарты-200 (издание второе) [99, 145].

Итоги тематических и производственных геологоразведочных работ проанализированы и обобщены при составлении геологической, полезных ископаемых и металлогенической карт Охотско-Колымского региона масштаба 1:500 000, составленных Н. Г. Маннафовым и С. Д. Вознесенским с соавторами (1999–2000) [48, 49].

Е. П. Сурмиловой, В. Г. Корольковым в 1999 г. составлен комплект Госгеолкарты-1000 (листы Р-54,55 (Оймьякон); О-55) новой серии, на котором отражены итоги предшествующих исследований по геологии и полезным ископаемым [14, 72, 73]. Структура территории рассмотрена с позиции тектоники литосферных плит. Территория составляет северную часть Дебин-Берелехского руднороссыпного района Яно-Колымской минерагенической зоны, выделяемой в составе Верхояно-Колымской минерагенической провинции. Северо-восточная часть площади отнесена к Урультунскому рудному району Омудевской минерагенической зоны, выделяемой в составе Черско-Полоусненской минерагенической провинции.

Прогнозная оценка россыпной золотоносности района выполнена А. А. Грищенко [102]. Перспективы золотодобычи связываются с разведкой контуров с забалансовыми запасами, с поисками россыпей на высоких террасах и в долинах мелких водотоков.

Результаты всех предшествующих работ по изучению геологического строения и данных по полезным ископаемым были проанализированы, обобщены и нашли отражение в составленном В. И. Шпикерманом и А. Ф. Васькиным комплекте Госгеолкарты-1000/3 (лист Р-55) [189]. Предложенная авторами схема минерагенического районирования территории использована и при составлении комплекта Госгеолкарты-200/2 листа Р-55-IV. Площадь листа относится к Иньяли-Дебинской золоторудно-россыпной минерагенической зоне. Северо-восточная часть района принадлежит к Дарпирской сурьмяно-серебро-золото-оловорудно-россыпной минерагенической зоне. Небольшая часть территории на юге района составляет часть Иньяли-Дебинского каменноугольного бассейна.

Выполненные в 2012–2014 гг. В. Г. Ермоленко, И. А. Холодной, Н. Н. Павловой и др. работы по геологическому доизучению, направленные на решение вопросов, связанных с составлением комплекта Госгеолкарты-200/2 листа Р-55-IV, восполняют пробелы прежних исследований [111].

СТРАТИГРАФИЯ

Основную часть площади листа составляют морские терригенные нерасчлененные нижне-среднеюрские отложения, терригенные и иногда туфо-терригенные накопления средней юры, установленные в пределах Нерского, Берелехского и Сумуно-Оханджинского районов Нерского субрегиона Северо-Восточного региона. Терригенные морские верхнеюрские отложения, вулканогенные и вулканогенно-терригенные образования распространены в Сумуно-Оханджинском районе, верхнемеловые – палеоценовые угленосные отложения развиты на юго-востоке территории в пределах Нерского района Яно-Индибирского субрегиона Северо-Восточного региона. Миоценовые и плиоцен-эоплейстоценовые накопления составляют Момантайскую и Верхне-Берелехскую впадины, а плиоценовые и эоплейстоценовые образования – Малык-Сиенскую неотектоническую впадину, относящиеся к Эриикитскому району Яно-Колымского субрегиона. Континентальные четвертичные образования различного генезиса распространены повсеместно. Аккумулятивные накопления выполняют днища долин водотоков и верхнюю часть неотектонических впадин, склоновые занимают остальное пространство, за исключением скалистых гребней водоразделов.

Стратиграфическое расчленение всех отложений произведено в соответствии с Легендой Яно-Индибирской серии листов Госгеолкарты-200 [99]; в соответствии с решениями 3-го СВ МРСС [66] и по результатам ГДП-200 в легенду внесены ряд изменений и дополнений.

Нижне-среднеюрские отложения обнажены на юго-западе территории и представлены глинистыми сланцами с прослоями алевролитов и песчаников. Характерной чертой средней и верхней юры является присутствие флишевых толщ. Кимеридж-нижневолжские образования, с угловым несогласием залегающие на среднеюрских и оксфордских отложениях, в северной части района представлены вулканитами кислого состава, а в северо-восточной части – вулканогенно-терригенными накоплениями.

Верхнемеловые – палеоценовые угленосные отложения представлены в основном слабоцементированными конгломератами с прослоями песчаников, алевролитов и аргиллитов.

В слабоотрицательном поле силы тяжести юрские стратоны между собой почти не разделяются. Нижне-среднеюрские, среднеюрские и верхнеюрские терригенные отложения Иньяли-Дебинского синклинория формируют знакопеременное контрастное магнитное поле интенсивностью от -150 до $+300$ нТл, определяющееся процессами регионального метаморфизма и метасоматоза.

Геохимическая характеристика пород приведена в табл. 1, физические свойства – в табл. 2, петрографическая характеристика – в прил. 11.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрская система представлена отложениями нижнего отдела, переходными образованиями нижнего – среднего отделов, средним, нерасчлененными образованиями среднего – верхнего отделов, и верхним отделами. Юрские накопления принадлежат к Нерскому субрегиону. Нижнеюрские отложения, выделенные в Берелехском районе, не обнажены и показаны только на разрезах; нижне-среднеюрские отложения распространены в Берелехском районе, среднеюрские в Берелехском, Нерском и Сумуно-Оханджинском районах. Средний и верхний отделы юры представлены нерасчлененными отложениями сиеганьинской свиты, распространенными в Сумуно-Оханджинском районе; здесь же закартированы оксфорд-кимериджские терригенные отложения и кимеридж-нижневолжские вулканогенные и вулканотерригенные образования.

Таблица 1

Средние геохимические содержания малых элементов в вулканогенных и осадочных породах (г/т)

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Индекс	J _{1-2aг}	J _{2ds}	J _{2ds}	J _{2mn₁}	J _{2md₂}	J _{2md₂}	J _{2ul}	J _{2ul}	J _{2zk₁}	J _{2zk₂}	J _{2kt₁}	J _{2mm}	J _{3st₂₋₃}	J _{3ml}	J _{3sr}	Фон
Порода	гл сл	ал	гл сл	ал	п	ал	гл сл	ал	п	ал	ал	п	ал	ал	рио	т пор
n	24	23	18	24	48	42	15	21	21	36	23	38	36	39	58	448
Mn	90	253,3	100	210	170	200	185	300	161	160	200	368	346	405	470	202
Cr	120	42	47	146	110	52	49	37	51	89	48	45	66	48	129	64
Ti	3210	3309	1510	3440	2230	3250	1684	3060	2487	2350	3690	3519	4152	4353	1410	2509
V	78	86	65	62	54	71	72	73	50	54	81	85	95	111	46	66
Cu	41	43	30	33	45	35	38	37	23	31	43	30	35	31	40	34
Pb	33	27,6	15	17	19	25	14	16	16	21	40	17,8	19	16	13	22
Zn	130	170	70	90	100	100	147	170	60	100	130	68	74	73	120	105
Ni	16	16	9	12	12	13	14	16	10	15	18	9,1	9	13	10	14
Co	15	15	7	10	11	9	13	14	9,6	15	12	6,5	7	7,3	13	11
Mo	2,2	1,8	1,6	1,7	1,9	1,7	1,7	1,9	1,2	1,7	1,8	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7
W	1,8	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,1	1	1,1	1,4	1,4	3,4	3	4,8	1,3	1,3
Sn	3,7	3,5	3,4	3,2	3,2	3,3	3,4	3,3	2,9	3,2	3,6	3,3	3,1	2,9	5	3,3
Bi	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,3	0,2	0,4	0,5	0,6
Be	2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,7	1,3	12	1	1,4	2	2	2	2	1,4	1
Li	33	31	27	30	28	30	31	30	27	25	30	21	23	23	40	30
Nb	12	10	9	12	11	11	9,4	10	11	11	13	16	17	15	11	10
Ge	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1,4	0,9	1	1,4	1,1	1,1	1	0,9	1
Zr	107	100	100	160	103	100	106	100	100	106	100	100	107	103	110	103
Ba	660	530	360	520	590	560	529	510	589	580	570	442	556	428	620	533
Sr	100	89	63	90	90	90	58	110	100	90	160	288	299	271	90	93
Ga	30	22	18	22	20	24	19	21	17	21	34	13	13	14	21	21
Sc	7	5	5	5	6	5	6,3	5	4,3	5	5	6,7	7,3	6,7	8	5
Y	29	24	18	21	23	23	17	23	21	24	23	20	20	19	24	22
Au	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,035	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ag	0,11	0,1	0,09	0,08	0,09	0,1	0,08	0,1	0,06	0,09	0,13	0,028	0,026	0,02	0,09	0,09
P	780	770	511	670	700	650	816	680	566	690	890	664	736	637	630	715

Примечание. Порода: ал – алеврит, гл сл – глинистый сланец, п – песчаник, рио – риодацит; n – количество проб; т пор – терригенные породы. Содержания элементов приведены по данным полуколичественного спектрального и атомно-абсорбционного (Au) анализов. Фоновые содержания рассчитаны с учетом проб по листу Р-55-III. Все анализы выполнялись в аналитической лаборатории ОАО «Магадангеология» в 2012 и 2013 гг.

Физические свойства стратифицированных подразделений

Наименование подразделений	Плотность		Магнитная восприимчивость		Номер источника по списку литературы
	Число образцов	Среднее, г/см ³	Число образцов	Среднее, $n \times 10^{-5}$ ед. СИ	
Молиджакская свита (J_3ml)	8	2,61	8	45,75	111
Сиетаньинская свита. Средне- и верхнесиетаньинская подсвиты нерасчлененные (J_3st_{2-3})	7	2,60	7	51,38	111
Сиетаньинская свита. Нижнесиетаньинская подсвита (J_2st_1)	40	2,59	40	47,74	111
Костерская свита. Нижнекостерская подсвита (J_2kt_1)	33	2,57	33	4,32	111
Жуковская свита. Верхнежуковская подсвита (J_2zk_2)	38	2,55	38	7,03	111
Жуковская свита. Нижнежуковская подсвита (J_2zk_1)	25	2,51	25	3,84	111
Мяунджинская свита. Верхнемяунджинская подсвита (J_2mn_2)	16	2,56	16	4,33	111
Мяунджинская свита. Нижнемяунджинская подсвита (J_2mn_1)	24	2,54	24	4,39	111
Мередуйская свита. Верхнемередуйская подсвита (J_2md_3)	11	2,56	11	10,88	111
Мередуйская свита. Среднемередуйская подсвита (J_2md_2)	137	2,59	137	12,06	111
Мередуйская свита. Нижнемередуйская подсвита (J_2md_1)	10	2,56	10	18,93	111
Момантайская свита (J_2mm)	15	2,63	15	13,69	111
Ульбутаканская толща (J_2ul)	38	2,65	38	23,75	111
Дарпир-сиенская толща (J_2ds)	41	2,58	41	20,33	111
Аренская свита (J_1-ar)	24	2,58	24	4,53	111

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нерский район (3.2). Кальянский, лиственничный, тапский, наледнинский, стартинский горизонты. Кадыкчанская свита (J_1kd) показана только на разрезах. В бассейне р. Кадыкчан, в 20 км от южной границы района, нижняя часть кадыкчанской свиты мощностью 450–600 м сложена глинистыми и кремнисто-глинистыми сланцами, содержащими прослой пепловых туфов и туффитов среднего и основного составов, туфоаргиллитов, туфосилицитов. Присутствуют пакеты тонкого флишевого переслаивания тефрогенных песчаников и глинистых сланцев. Отмечаются редкие пласты и линзы глинистых известняков. В отложениях нижней половины кадыкчанской свиты заключены остатки *Otapiria* cf. *originalis* (Kipar.), *O. ex gr. limaeformis* Zakh., *Pseudomotiloides?* sp. indet., *Seirocrinus laevis* Klik., характеризующие возраст вмещающих отложений геттангским и синемюрским веками [98, 108, 157]. Верхняя часть свиты (450 м) отличается преобладанием алевролитов, как правило, содержащих примесь пирокластического материала, чередующихся с пластами и прослоями кремнистых алевролитов и кремнисто-глинистых сланцев, туфосилицитов, туффитов и гравелитов. В самых верхах свиты

преобладают туфопесчаники, переслаивающиеся с туфоалевролитами и кремнисто-глинистыми сланцами. В верхней части свиты содержатся остатки *Rhynchonellidae* gen. indet., *Chlamys* sp. indet., *Lima* sp. indet., *Amaltheus* sp. indet., *Seirocrinus simplex* KLIK., *S. cf. subangularis* (Mill.), характеризующие плинсбах [98, 108, 157]. Позднеплинсбахский аммонит *Amaltheus* характеризует наледнинский горизонт. Вероятно, из верхов кадыкчанской свиты происходят собранные Ю. М. Бычковым южнее района остатки раннетоарских *Mesoteuthis* ex gr. *strialata* Phill., характеризующие нижнюю часть стартинского горизонта. По мнению И. В. Полуботко, присутствие единичных раннетоарских видов белемнитов в пограничных слоях кадыкчанской и аренской свит может указывать на местами сохранившиеся от предааленского размыва нижнетоарские слои, которые следует относить к верхам кадыкчанской свиты, что нашло отражение и в Госгеолкарте-1000 третьего поколения (лист Р-55) [189].

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Берелехский район (3.3), Аркагагинский субрайон (3.3.1) и Нерский район (3.2). Ясчанский горизонт. Аренская свита (J_{1-2ar}) обнажена на правом берегу р. Берелёх и на правом берегу р. Малык-Сиен. В пределах Нерского района аренская свита не обнажена и показана только на разрезах. Южнее района в бассейне р. Кадыкчан аренская свита предположительно со скрытым стратиграфическим несогласием залегает на отложениях кадыкчанской свиты. Свита согласно, с постепенным переходом перекрывается отложениями мяунджинской свиты. Аренская свита представлена чередованием (0,5–2,0 м) глинистых сланцев и алевролитов. Присутствуют прослои и линзы (0,05–0,4 м) серых мелкозернистых песчаников. Песчаники и алевролиты характеризуются тонкой неясной горизонтальной и слабоволнистой слоистостью. Мощность аренской свиты – 650–800 м.

На АФС выходы свиты характеризуются ровным серым фототонном.

Севернее района (в бассейнах рек Артык, Бурустах) и южнее (в бассейнах рек Берелёх и Аркагала) в отложениях аренской свиты собраны остатки ростров белемнитов [98, 108, 157]. Общий состав комплекса белемнитов представлен в следующем виде: позднеотоарские–раннеааленские *Pseudodicoelites* ex gr. *bidgievi* Sashs, *Hastites motortuchunensis* Naln., *Brachibelus* (*Arcobelus*) ex gr. *curvatus* Sashs, раннеааленские *Rhabdobelus* ex gr. *exilis* (Orb.). Заключение о возрасте комплекса белемнитов сделано И. В. Полуботко и Ю. С. Репиным, пересмотревшими возраст белемнитов, происходящих из аренской свиты (И. В. Полуботко, Ю. С. Репин, 1978). Это позволило им прийти к выводу о наиболее вероятном возрасте свиты в интервале: поздняя часть тоара – ранний аален и, как следствие, о наличии скрытого стратиграфического несогласия на границе нижней и средней юры (Решения..., 2009, с. 227, Особые мнения) [66]. Эта точка зрения нашла отражение и в Госгеолкарте-1000/3 (лист Р-55) [189]. Учитывая находки в перекрывающих образованиях мередуйской свиты остатков ретроцерамид, стратиграфический объем свиты ограничивается верхами тоара – нижней половиной аалена (нижняя часть ясчанского горизонта).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднеюрские флишоидные отложения распространены в Берелехском, Нерском и Сумуно-Оханджинском районах. Фациальный облик среднеюрских отложений в бассейнах рек Тэнкэчэн, Солколях, Сухое Русло, Небуха, верховьях р. Улахан-Урья имеет переходный характер от стратонов Нерского и Берелехского районов к стратонам Сумуно-Оханджинского района. На геологической карте показаны стратоны Нерского района.

Сумуно-Оханджинский район (3.1). Среднеюрские отложения в границах района подразделены (снизу вверх) на дарпир-сиенскую и ульбутаканскую толщи, а также момантайскую свиту; к среднему отделу также отнесена нижнесиетаньинская подсвита сиетаньинской свиты.

Ясчанский горизонт. Дарпир-сиенская толща (J_2ds) в верховьях р. Омүлөвкэ, в долинах рек Прав. Дарпир-Сиен, Дарпирчик сложена темно-серыми глинистыми сланцами и алевролитами с прослоями серых и буровато-серых мелкозернистых песчаников, количество которых возрастает вверх по разрезу толщи. Отмечаются редкие тонкие прослои светло-серых пепловых туфов. В нижней половине ее разреза преобладают глинистые сланцы, а в верхней части – алевролиты. Основание толщи не вскрыто.

В северо-восточной части района по р. Дарпирчик дарпир-сиенская толща имеет следующее строение* [58].

1. Переслаивание темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (0,1–0,4 м) с редкими пластами (0,2–0,6 м) песчаников темно-серых мелкозернистых	16 м
2. Глинистые сланцы темно-серые тонкоплитчатые с редкими прослоями алевролитов темно-серых массивных	400 м
3. Алевролиты темно-серые массивные с редкими прослоями (0,1–0,5 м) песчаников, в нижней части пачки – единичные прослои (0,1–0,3 м) глинистых сланцев темно-серых тонкоплитчатых	350 м

Мощность толщи по разрезу – 870 м.

На левобережье р. Буркандья, в бассейнах рек Кюрбелях и Охандя в нижней части разреза дарпир-сиенской толщи также отмечается преобладание глинистых сланцев. Верхняя часть разреза толщи сложена ритмично переслаивающимися серыми песчаниками (0,1–0,3 м, редко до 1,5 м), темно-серыми алевролитами (0,05–0,9 м) и глинистыми сланцами (0,05–0,5 м) с преобладанием алевролитов. Алевролиты и глинистые сланцы образуют слои мощностью от 5 до 30 см. Песчаники мелкозернистые массивные и с разнонаправленной косою и мультислойчатостью, иногда содержат обугленный растительный детрит и обломки призматического слоя раковин ретроцерамид. Алевролиты и глинистые сланцы темно-серые массивные, на контакте с песчаниками алевролиты нередко крупнозернистые с тончайшей косою и горизонтальной слойчатостью. Встречаются ходы илоедов. В алевролитах и глинистых сланцах содержатся звездчатые антраконитовые и овальные (до 3 см) марказитовые конкреции, присутствует частая вкрапленность (от долей мм до 5 мм) кубического пирита.

Общая мощность дарпир-сиенской толщи составляет 800–900 м.

На АФС площади развития дарпир-сиенской толщи отображены светло-серым фототонном, иногда с неяснополосчатым рисунком, проявляющимся вследствие присутствия пластов песчаников.

Из отложений подтолщи происходят собранные О. Н. Омировым остатки ааленских *Retroceramus aff. menneri* Kosch., *Hastites* ? sp. indet. [151], что позволяет, с некоторой условностью, ограничить стратиграфический интервал толщи ааленом – нижним байосом (ясчанский горизонт).

Меренгинский – татынгычанский горизонты. Ульбутаганская толща (J_{2ul}) обнажена на лево- и правобережье р. Омулёвка, ниже устья р. Молидык, в бассейнах рек Бурканди, Охандя, Кюрбелях. Ульбутаганская толща согласно перекрывает подстилающие отложения дарпир-сиенской толщи и сложена ритмично переслаивающимися песчаниками серыми мелкозернистыми, нередко известковистыми массивными косо- и горизонтальнослоистыми, темно-серыми, иногда известковистыми алевролитами с прослоями темно-серых глинистых сланцев при некотором преобладании алевролитов. В нижней половине толщи преобладают алевролиты и глинистые сланцы. В средней части разреза отложения толщи становятся более грубыми, появляются пакеты (до 10–15 м) существенно песчаникового состава. Верхняя часть разреза толщи сложена серыми массивными песчаниками с редкими прослоями темно-серых алевролитов.

В северо-восточной части района по р. Прав. Дарпир-Сиен нижняя половина ульбутаганской толщи имеет следующее строение [58].

1. Алевроито-глинистые сланцы темно-серые с углефицированным растительным детритом	25–30 м
2. Песчаники (0,2–0,6 м) серые мелкозернистые массивные, переслаивающиеся с алевроито-глинистыми сланцами (0,05–0,2 м)	10–12 м
3. Алевролиты темно-серые тонкослоистые с редкими пластами (5–7 м) песчаников серых мелкозернистых	100–110 м
4. Серые полимиктовые песчаники (0,6–1,2 м), переслаивающиеся с алевролитами и глинистыми сланцами (0,2–0,4 м)	30–35 м

Мощность толщи по разрезу – 165–187 м.

* Описание всех разрезов приведено снизу вверх.

В южной части района количество песчаников также возрастает к верхам толщи. Нижняя часть ульбуканской толщи сложена флишоидным переслаиванием серых мелкозернистых массивных, косо- и горизонтальнослоистых песчаников (0,1–1,7 м) с прослоями (0,05–0,9 м) темно-серых алевролитов и глинистых сланцев. Отмечаются более редкие пачки (10,0–16,0 м) с равным соотношением песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Верхняя половина толщи представлена флишоидным переслаиванием серых мелкозернистых массивных, косо- и горизонтальнослоистых песчаников (0,1–2,2 м), темно-серых алевролитов (0,05–0,4 м) и глинистых сланцев (0,05–0,4 м). Встречаются мелкие овальные пиритовые, а также звездчатые антраконитовые конкреции.

В правом борту р. Кюрбелях задокументирован следующий разрез нижней части ульбуканской толщи [184].

1. Песчаники (0,15–1,5 м) серые мелкозернистые косослоистые, переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами и глинистыми сланцами (0,05–0,65 м)	11 м
2. Песчаники (0,2–1,9 м) серые мелкозернистые косослоистые, переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами и глинистыми сланцами (0,05–0,9 м)	21 м
3. Переслаивание песчаников (0,15–1,2 м) серых мелкозернистых массивных и косослоистых, темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (0,35–1,9 м)	14 м
4. Песчаники (1,0–2,3 м) серые мелкозернистые массивные и косослоистые, переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами и глинистыми сланцами тонкоплитчатыми (0,15–1,2 м)	15 м
5. Переслаивание песчаников (0,05–0,7 м) серых мелкозернистых массивных и косослоистых, темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (0,5–1,7 м)	12 м
6. Песчаники (1,0–1,5 м) серые мелкозернистые массивные и косослоистые, переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами и глинистыми сланцами тонкоплитчатыми (0,2–1,2 м)	15 м
7. Переслаивание (0,1–0,6 м, редко до 1,2 м) песчаников серых мелкозернистых массивных и косослоистых, темно-серых алевролитов и глинистых сланцев	13 м
8. Песчаники (0,2–2,1 м) серые мелкозернистые массивные и косослоистые, переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами и глинистыми сланцами тонкоплитчатыми (0,1–0,5 м)	22 м

Мощность толщи по разрезу – 123 м.

Разрез средней части ульбуканской толщи также задокументирован в правом борту р. Кюрбелях [184].

1. Переслаивание песчаников (0,2–2,2 м) серых мелкозернистых массивных и косослоистых и пакетов (0,1–2,2 м) переслаивания темно-серых алевролитов и глинистых сланцев	17 м
2. Переслаивание песчаников (0,1–0,3 м) серых мелкозернистых косослоистых темно-серых алевролитов (0,1–0,4 м) и глинистых сланцев (0,1–0,4 м)	6 м
3. Переслаивание песчаников (0,2–1,5 м) серых мелкозернистых массивных и косослоистых и пакетов (0,1–1,9 м) переслаивания темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (0,1–0,4 м)	8 м
4. Переслаивание темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (0,1–0,4 м) с редкими пластами (0,2–1,5 м) песчаников серых мелкозернистых	16 м
5. Переслаивание песчаников (0,1–1,8 м) серых мелкозернистых массивных и косослоистых и пакетов (0,1–1,9 м) переслаивания темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (0,1–0,5 м)	33 м
6. Переслаивание темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (0,1–0,4 м) с прослоями (0,2–1,5 м) песчаников серых мелкозернистых	16 м

Мощность толщи по разрезу – 96 м. Общая мощность ульбуканской толщи варьирует от 500 м в восточной части района до 800 м в западной – в междуречье Бол. Мальдык–Мал. Мальдык.

На АФС отложения ульбуканской толщи отображаются серым фототонном. Пачки песчаников дешифрируются на АФС более светлым фототонном.

В отложениях толщи заключены остатки раннебайосских (меренгинский горизонт) *Retroceramus* ex gr. *lucifer* (Eichw.). *Arkelloceras* sp. indet. [151], а вблизи кровли остатки позднебайосских (татынгычанский горизонт) *Retroceramus* ex gr. *kystatymensis* Kosch., *R.* ex gr. *sobopolensis* Kosch. [151, 184].

Татынгычанский – москальский горизонты. Момантайская свита (J_2^{mm}) обнажена на лево- и правобережье р. Омулёвка ниже устья р. Молидык, в бассейнах рек Бурканди, Охандя, Кюрбелях. На отложениях ульбуканской толщи момантайская свита залегает согласно, нижняя граница проводится в основании флишевых пачек с резким преобладанием песчаников, слагающих мощные (до 4,0 м) пласты. По литологическому составу и строению она подразделена на две подсвиты, обнаженные в бассейнах рек Прав. Дарпир-Сиен, Дарпирчик, на

лево- и правобережье р. Омулёвка ниже устья руч. Валун. В южной половине листа закартированы нерасчлененные отложения свиты.

Нижнемомантайская подсвита (J_2mm_1) представлена главным образом серыми часто известковистыми лититовыми мелкозернистыми песчаниками. В низах разреза подвита сложена мощными – от 0,1 до 3–4 м, чаще 1,5–2 м пластами серых часто известковистых песчаников, чередующихся с тонкими (до 0,1–0,3 м) прослоями темно-серых алевролитов и глинистых сланцев. Верхняя часть подсвиты сложена мощными (3–6 м) пластами серых известковистых песчаников от мелко- до грубозернистых с галькой алевролитов и редкими тонкими прослоями алевролитов и гравелитов. Гравелиты сложены разноокатанными обломками, главным образом алевролитов и аргиллитов, реже песчаников, с песчано-гравийным матриксом. Песчаники неравномернoзернистые с интракластами алевролитов и аргиллитов массивные, а также с неясной косой и линзовидной слойчатостью, проявляющейся на поверхностях выветривания. Алевролиты темно-серые массивные и с тонкой горизонтальной слоистостью. По всему разрезу подсвиты отмечаются звездчатые антраконитовые и мелкие пиритовые конкреции. Общая мощность нижнемомантайской подсвиты – 500–600 м.

Песчаники нижнемомантайской подсвиты образуют скальные останцы выветривания. На АФС подсвита хорошо отличается от других стратонов, выделяясь серым фототонном с полосками светло-серого цвета в местах выходов пачек песчаников.

В отложениях нижнемомантайской подсвиты заключены остатки позднебайосских (та-тынгычанский горизонт) *Retroceramus* ex gr. *kystatymensis* Kosch. [151].

Верхнемомантайская подсвита (J_2mm_2) в нижней части (100–150 м) сложена темно-серыми массивными, реже тонкослоистыми алевролитами с тонкими (0,01–0,03 м, редко до 0,2 м) прослоями песчаников мелкозернистых косослоистых и глинистых сланцев (0,01–0,1 м) темно-серых тонкоплитчатых. Нередко переслаивание приобретает ритмичный характер при общем преобладании алевролитов. Верхняя часть сложена ритмично-переслаивающимися светло-серыми мелкозернистыми песчаниками (0,5–1,0 м), темно-серыми алевролитами (0,1–0,4 м) и глинистыми сланцами (0,1–1,0 м). Встречаются отдельные пласты грубозернистых лититовых песчаников мощностью 4–10 м. Общая мощность верхнемомантайской подсвиты – 400–500 м.

На АФС верхнемомантайская подсвита отображается серым фототонном с полосчатым рисунком.

Восточнее района в отложениях подсвиты собраны остатки крупных *Retroceramus* sp. indet., а также *Scalpellidae* (*Zeugmatolepas concinna* Morris) [109].

Момантайская свита нерасчлененная (J_2mm) в нижней части (500 м) сложена серыми лититовыми мелко- и среднезернистыми песчаниками с редкими пачками алевролитов. Верхняя часть (300–600 м) момантайской свиты представлена ритмично переслаивающимися светло-серыми мелкозернистыми песчаниками (0,5–2,0 м), темно-серыми алевролитами (0,1–0,5 м) и глинистыми сланцами (0,1–1,0 м).

Разрез верхней части момантайской свиты задокументирован на водоразделе рек Кюрбелях и Кюотах [184].

1. Переслаивание песчаников (0,4–1,0 м) серых мелкозернистых массивных, а также с косой и горизонтальной слойчатостью, алевролитов (0,3–1,2 м) темно-серых горизонтальнослоистых, реже глинистых сланцев (0,03–0,2 м) с обильным растительным детритом, антраконитовыми и пиритовыми конкрециями	16 м
2. Песчаники серые мелкозернистые массивные с прослоями темно-серых алевролитов (0,1–0,4 м) и глинистых сланцев (0,05–0,2 м)	9 м
3. Песчаники серые мелкозернистые массивные и с горизонтальной слойчатостью с редкими прослоями (0,1–0,5 м) алевролитов темно-серых массивных и глинистых сланцев	36 м
4. Песчаники серые мелкозернистые с редкими прослоями (0,05–0,3 м) алевролитов темно-серых массивных	35 м
5. Переслаивание песчаников (0,2–1,1 м) серых мелкозернистых массивных, алевролитов (0,1–0,9 м) темно-серых массивных, глинистых сланцев (0,05–0,2 м) темно-серых тонкоплитчатых	11 м
6. Песчаники серые мелкозернистые массивные, а также с косой и горизонтальной слойчатостью с прослоями (0,05–0,4 м) алевролитов темно-серых массивных и глинистых сланцев темно-серых тонкоплитчатых	106 м

Мощность свиты по разрезу – 213 м. Общая мощность момантайской свиты составляет 800–1100 м.

Фациальная изменчивость момантайской свиты выражается в постепенном возрастании мощности песчаных пластов и появлении прослоев гравелитов в северо-восточном направлении. В направлении к осевой части синклинали песчаники переходят в мелкозернистые разности и уменьшается количество известковистых разностей.

На АФС момантайская свита отличается от других стратонамов светло-серым и серым фототонном, местами с полосчатым рисунком.

В отложениях момантайской свиты заключены *Belemnites* gen. indet. [151]. Восточнее района из отложений свиты происходят остатки *Retroceramus* ex gr. *retrorsus* (Keys.) низов москальского горизонта [109].

Ненканский горизонт. Сиетаньинская свита. Нижнесиетаньинская подсвита (J_2st_1) обнажена в верховьях рек Омулёвка и Бурканди, по правобережью р. Кунтэк, в бассейнах рек Молидык, Мал. Мальдык, Мимкичан, Горандя и Ерега, в междуречье Малык-Сиен-Сахынья. Подсвита согласно перекрывает отложения момантайской свиты и сложена ритмично переслаивающимися серыми мелко-, среднезернистыми косо- и волнистослоистыми песчаниками (0,2–0,3 м, редко до 1,5–3 м), темно-серыми волнисто- и горизонтальнослоистыми алевролитами (0,1–0,2 м), темно-серыми алевроито-глинистыми сланцами (0,1–0,4 м), перемежаемых пачками (до 10 м) темно-серых алевролитов и глинистых сланцев с растительным детритом, гравием и галькой песчаников и аргиллитов. Отмечаются редкие прослои и пласты светло-серых туфопесчаников и серых пепловых туфов. В кровле нижнесиетаньинской подсвиты залегает пачка (до 50 м) темно-серых алевролитов. По всему разрезу подсвиты встречаются мелкие пиритовые и звездчатые антраконитовые конкреции.

Наиболее полный разрез подсвиты, являющийся частью стратотипического разреза сиетаньинской свиты (стратотипический разрез 10), задокументирован в бортах террасы р. Омулёвка [109].

1. Переслаивание серых до темно-серых песчаников (0,15–1,5 м) массивных, переходящих в косо-слоистые и темно-серых алевроито-глинистых сланцев с мелким растительным детритом. В песчаниках отмечаются антраконитовые конкреции, в аргиллитах мелкие (до 1 см) пиритовые конкреции 25 м
2. Переслаивание (0,05–2,5 м, чаще 0,3–0,8 м) песчаников серых мелкозернистых и алевроито-глинистых сланцев темно-серых тонкоплитчатых (от 0,02 до 0,5 м) с тонкими (до 1–2 см) прослоями пепловых туфов серых окремненных 80 – 85 м
3. Алевролиты темно-серые неравнозернистые тонкогоризонтальнослоистые (2–5 мм) с редкими прослоями (0,1–1,5 м) серых мелкозернистых косо-слоистых песчаников, с мелкими пиритовыми конкрециями и обильным растительным детритом 9 м
4. Переслаивание песчаников (от 0,6 до 2,0 м) серых мелкозернистых с косо-, волнистой и горизонтальной слоистостью, нередко осложненной складками подводного оползания, алевролитов (0,5–1,2 м) неравнозернистых горизонтальнослоистых (2–3 мм), реже алевроито-глинистых сланцев с обильным растительным детритом, антраконитовыми и пиритовыми конкрециями 10 м
5. Алевроито-глинистые сланцы темно-серые листоватые с прослоями темно-серых неравнозернистых алевролитов (до 0,5 м) и песчаников (до 0,1–0,3 м) серых мелкозернистых горизонтально и косо-слоистых слабоизвестковых. В сланцах и алевролитах обильный растительный детрит и ходы илоедов 9 м
6. Песчаники серые мелкозернистые, в основании массивные, выше с горизонтальной и косо-слоистостью слабоизвестковистые с прослоем (до 0,4 м) темно-серых алевроито-глинистых сланцев 3,5 м
7. Алевроито-глинистые сланцы темно-серые листоватые с прослоями (до 0,1–0,2 м) алевролитов неравнозернистых темно-серых массивных и с тончайшей горизонтальной, волнистой и косо-слоистостью. В аргиллитах и алевролитах обильный растительный детрит, ходы илоедов, антраконитовые и пиритовые конкреции 4 м
8. Песчаники серые неравнозернистые массивные, в верхней части слоя с волнистой и горизонтальной слоистостью 2,5 м
9. Алевроито-глинистые сланцы темно-серые листоватые с растительным детритом, антраконитовыми и пиритовыми конкрециями, с гравием кремнистых аргиллитов, с прослоями (0,08–0,3 м) темно-серых неравнозернистых алевролитов и крупнозернистых песчаников 10 м
10. Чередование мощных (1–6 м) пластов песчаников серых от мелко- до крупнозернистых массивных, волнисто- и горизонтальнослоистых с тонкими (до 0,1 м) прослоями темно-серых неравнозернистых алевролитов с обильным растительным детритом. В песчаниках содержится примесь гравия и плоской гальки аргиллитов. В песчаниках и алевролитах – антраконитовые и пиритовые конкреции 26 м
11. Чередование алевроито-глинистых сланцев (0,7–1,5 м) темно-серых листоватых с ходами илоедов с растительным детритом, прослоями (0,07–0,3 м) алевролитов неравнозернистых темно-серых массивных и с горизонтальной, косо- и волнистой слоистостью, а также песчаников (0,3–0,7 м) серых мелкозернистых массивных, в верхней части слоев с волнистой и горизонтальной слоистостью 12 м

12. Песчаники (от 1–1,5 до 4,5 м) серые в основании слоев среднезернистые массивные, в верхней части с волнистой и косою слоистостью, с прослоями (0,1–0,3 м) алевролитов неравнозернистых тонкоплитчатых	8 м
13. Песчаники (0,2–0,7 м) серые мелкозернистые, в нижней части массивные, в верхней горизонтально-, косо- и волнистослоистые, переходящие в алевролиты (0,03–0,1 м) неравнозернистые темно-серые тонкоплитчатые комковатые, а затем в алевроито-глинистые сланцы (0,15–0,5 м) темно-серые листоватые с ходами илоедов	20 м
14. Песчаники (0,8–3 м) серые мелкозернистые массивные, в верхней части слоев иногда с неясной косою и горизонтальной слоистостью, с прослоями (0,02–0,1 м) алевролитов темно-серых неравнозернистых тонкоплитчатых и листоватых алевроито-глинистых сланцев с растительным детритом	40–50 м
15. Алевролиты темно-серые неравнозернистые массивные, реже неяснослоистые с мелкой хорошоокатанной галькой и песчаными колобками. Отмечаются складки подводного оползания, растительный детрит, мелкие пиритовые конкреции и остатки <i>Meleagrinea aff. ovalis</i> (Phill.)	50 м

Мощность нижнесиетаньинской подсвиты в разрезе составляет 320–330 м. Общая мощность нижнесиетаньинской подсвиты составляет 500–600 м.

На АФС нижнесиетаньинская подсвита отображается серым фототонном с полосчатым рисунком.

В пачках алевролитов и глинистых сланцев по р. Омулёвка собраны остатки бат-позднеюрских *Malletia aff. valga* Schur., *M. sp. indet.*, *Meleagrinea sp. indet.*, *Nuculoma sp. indet.* (*Nuculoma variabilis* (Sow.), *Dacryomya sp. indet.*, *Pentacrinus sp. indet.* [109] и остатки позднекелловейского *Quenstedtoceras sp. indet.* [151], что позволяет, с учетом стратиграфического положения, ограничить ее стратиграфический объем верхней частью верхнего бата – келловейским ярусом и коррелировать с нижней частью ненканского горизонта.

Нерский район (3.2). *Мередуйская свита* обнажена в бассейнах рек Бол. Мальдяк, Мимкичан, на право- и левобережье р. Берелёх и по правобережью р. Бурканди. По литологическому составу и строению она подразделена на три согласно соотносящиеся подсвиты.

Ясчанский горизонт. Нижнемередуйская подсвита (J_2md_1) сложена ритмичным переслаиванием (0,2–3,0 м) серых мелкозернистых песчаников, тонкослоистых алевролитов и темно-серых глинистых сланцев. В нижней части разреза подсвиты алевролиты и глинистые сланцы преобладают над песчаниками, в верхней – больше песчаников. Отдельные пласты песчаников и алевролитов насыщены углефицированным растительным детритом и содержат обломки призматического слоя раковин ретроцерамид.

Разрез нижнемередуйской подсвиты задокументирован на правобережье р. Солколях, где обнажены [109] отложения.

1. Глинистые сланцы (5–6 м) темно-серые тонкогоризонтальнослоистые (1–2 мм) с прослоями (0,05–0,15 м) песчаников серых среднезернистых тонкогоризонтальнослоистых (1 см)	90 м
2. Глинистые сланцы (1–2 м) темно-серые тонкогоризонтальнослоистые (1–2 мм) с прослоями (0,1–1,0 м) песчаников серых средне- и крупнозернистых тонкогоризонтальнослоистых (1 см)	65 м
3. Переслаивание (0,2–0,3 м) песчаников серых мелкозернистых тонкогоризонтальнослоистых (1–2 мм), алевролитов темно-серых тонкогоризонтальнослоистых (1–2 мм) и глинистых сланцев темно-серых тонкоплитчатых	145 м

Мощность нижнемередуйской подсвиты в разрезе – 300 м. Общая мощность нижнемередуйской подсвиты – 300–500 м.

На АФС выходы нижнемередуйской подсвиты отображаются ровным серым фототонном. Местами в виде светлых полос дешифрируются пласты песчаников.

Севернее района в отложениях нижнемередуйской подсвиты заключены остатки позднеэоценовых–раннебайосских *Retroceramus cf. elegans* (Kosch.), *R. cf. ussuriensis* (Vor.), *R. ex gr. subambiguus* (Přel.) [98], позволяющие сопоставить ее с ясчанским горизонтом.

Решением 3-го СВ МРСС нижнемередуйская подсвита отнесена к верхнему аалену – нижнему байосу [66].

Меренгинский горизонт. Среднемередуйская подсвита (J_2md_2) отличается значительным развитием серых мелкозернистых массивных, а также горизонтально- и косослоистых песчаников, составляющих до 70–80 % от мощности подсвиты. Песчаники ритмично переслаиваются (0,2–1,0–2,0 м) с темно-серыми алевролитами горизонтально- и волнистослоистыми и темно-серыми глинистыми сланцами (0,05–0,5 м), присутствуют редкие пласты песчаников мощностью до 10–15 м. Редко встречаются пачки с преобладанием глинистых сланцев и але-

ролитов мощностью до 10–15 м. В глинистых сланцах отмечается обугленный растительный детрит.

Разрез среднемередуйской подсвиты задокументирован на правом берегу р. Солколях, где обнажены [109] отложения.

1. Песчаники (0,3–0,4 м) серые мелкозернистые косослоистые, переслаивающиеся с алевролитами (0,2–0,3 м) серыми, тонко-горизонтальнослоистыми (2–5 мм), глинистыми сланцами (5–15 см) темно-серыми	60 м
2. Песчаники серые (1,0–1,5 м), переслаивающиеся с алевролитами (0,15–0,3 м) серыми тонко-горизонтальнослоистыми (3–5 мм) и глинистыми сланцами (5–15 см) темно-серыми	70 м
3. Песчаники (0,4–0,7 м) серые мелкозернистые косослоистые, переслаивающиеся с алевролитами (0,7–1,1 м) серыми горизонтальнослоистыми и глинистыми сланцами (0,15–0,3 м) темно-серыми	55 м
4. Песчаники (1,5–2,5 м) серые мелкозернистые косо- и горизонтальнослоистые (1–2 см), переслаивающиеся с алевролитами (0,5–0,7 м) серыми горизонтальнослоистыми (3–4 мм)	60 м
5. Песчаники (0,4–0,9 м) серые мелкозернистые косослоистые (2–5 мм), переслаивающиеся с алевролитами (0,2–0,3 м) серыми горизонтальнослоистыми (2–3 мм), глинистыми сланцами (0,1–0,3 м) темно-серыми	40 м
6. Песчаники (0,6–2,5 м) серые мелкозернистые косослоистые, переслаивающиеся с алевролитами (0,4–0,6 м) серыми горизонтальнослоистыми	75 м
7. Песчаники серые мелко- и среднезернистые косо- и горизонтальнослоистые (0,2–1,5 см)	65 м
8. Песчаники серые мелко- и среднезернистые	20 м
9. Песчаники серые от мелкозернистых до крупнозернистых горизонтальнослоистые (0,5–6,0 см)	150 м
10. Песчаники (0,4–0,6 м) серые мелкозернистые косослоистые (2–5 мм), переслаивающиеся с алевролитами (0,2–0,4 м) серыми горизонтальнослоистыми (2–3 мм), глинистыми сланцами (0,1–0,2 м) темно-серыми	60 м
11. Песчаники (1,5–2,5 м) серые мелкозернистые косо- и горизонтальнослоистые (1–2 см), переслаивающиеся с алевролитами (0,5–0,7 м) серыми горизонтальнослоистыми (2–3 мм)	60 м

Общая мощность отложений по разрезу – 690 м. Общая мощность среднемередуйской подсвиты – 600–1200 м.

На АФС выходы среднемередуйской подсвиты имеют серый фототон. Пачки песчаников на АФС выделяются более светлым фототонном, образуя полосчатый рисунок.

В правом борту р. Солколях в отложениях среднемередуйской подсвиты собраны остатки *Retroceramus* ex gr. *clinatus* Kosch. [111], севернее района в бассейнах рек Артык и Бурустах в отложениях среднемередуйской подсвиты заключены остатки *Retroceramus* ex gr. *subambiguus* (Přel.) *Paramegateuthis* ex gr. *nescia* Naln. [98], характеризующие ранний байос и позволяющие сопоставить ее с меренгинским горизонтом.

Татынгычанский – москальский горизонты. Верхнемередуйская подсвита (J_2md_3) сложена почти исключительно серыми мелкозернистыми песчаниками массивными и горизонтально- и косослоистыми, образующими мощные пласты (от 2 до 20 м), разделенные тонкими прослоями темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (до 0,5 м). Алевролиты обычно массивные, реже с тонкой косою и горизонтальной слоистостью. Встречаются единичные пакеты (2–5 м) тонкого переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Отмечаются линзы конгломератов, сложенных обломками алевролитов и аргиллитов.

Разрез верхнемередуйской подсвиты (оп. обн. 26) задокументирован на правом берегу р. Сухое Русло, где обнажены [141] отложения.

1. Песчаники серые и темно-серые средне- и крупнозернистые с прослоями (0,2–0,3 м) глинистых и алевроито-глинистых сланцев с остатками <i>Retroceramus</i> ex gr. <i>tongusensis</i> (Lah.)	40 м
2. Песчаники серые массивные горизонтально- и косослоистые мелко- и среднезернистые	50 м
3. Песчаники серые и зеленовато-серые, переслаивающиеся с глинистыми и алевроито-глинистыми сланцами. В песчаниках содержатся интракласты глинистых сланцев и редкие конкреции антраконита	70 м
4. Песчаники (0,5–5,0 м) серые с прослоями (0,1–0,3 м) глинистых и алевроито-глинистых сланцев	80 м
6. Глинистые и алевроито-глинистые сланцы темно-серые с прослоями (0,3–0,7 м) серых и зеленовато-серых лититовых, иногда известковистых песчаников	55 м
7. Песчаники серые массивные и косослоистые, переслаивающиеся с глинистыми и алевроито-глинистыми сланцами	80 м
8. Песчаники серые мелко- и среднезернистые, реже крупнозернистые с редкими прослоями (0,1–0,3 м) глинистых и алевроито-глинистых сланцев	40 м

Мощность подсвиты в разрезе – 415 м. Общая мощность верхнемередуйской подсвиты – 400–500 м.

На АФС выходы верхнемередуйской подсвиты дешифрируются темно-серым фототонном с полосчатым рисунком фотоизображения. Пачки песчаников уверенно прослеживаются на местности и четко опознаются на аэрофотоснимках.

В отложениях верхнемередуйской подсвиты содержатся остатки позднебайосских *Retroceramus* ex gr. *porrectus* (Eichw.), *Retroceramus* ex gr. *tongusensis* (Lah.) [94]. В бассейнах рек Артык и Бурустах из отложений среднемередуйской подсвиты происходят остатки позднебайосских *Cranocephalites* sp. indet. и раннебатских *Arctocephalites* sp. indet. [98]. Учитывая, что в отложениях согласно перекрывающей ее нижнекостерской подсвиты содержатся обломки призматического слоя раковин ретроцерамид, верхнемередуйская подвита коррелируется с татынгычанским горизонтом и нижней частью москальского горизонта.

Москальский горизонт. Костерская свита. Нижнекостерская подсвита (J_2kt_1) на северо-западе района обнажена в бассейне р. Бол. Мальдык. В юго-западной части района нижнекостерская подсвита распространена на левобережье р. Лев. Мимкичан, на право- и левобережье р. Берелёх и по правобережью р. Бурканди. На отложениях верхнемередуйской подсвиты нижнекостерская подсвита залегает согласно. Граница проводится по быстрой смене песчаников верхнемередуйской подсвиты пачкой переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев с обломками призматического слоя раковин ретроцерамид.

Нижнекостерская подсвита отличается преобладанием алевролитов и глинистых сланцев и сложена пачками (50–100 м) переслаивания темно-серых глинистых сланцев и алевролитов с редкими прослоями песчаников, чередующихся с менее мощными пачками (до 10–30 м) существенно песчаникового состава. Песчаники мелкозернистые массивные, горизонтально- и косослоистые. Алевролиты тонкогоризонтально- и волнистослоистые. Отмечаются редкие линзы известняков.

В верховьях руч. Отичный (оп. обн. 25) на песчаниках верхнемередуйской подсвиты согласно залегают отложения [94].

1. Глинистые сланцы темно-серые листоватые переслаиваются (0,1–0,5 м) с алевролитами, песчаниками темно-серыми мелко-среднезернистыми с преобладанием глинистых сланцев и алевролитов	23 м
2. Глинистые сланцы темно-серые листоватые с прослоями (0,2–0,4 м) алевролитов и мелкозернистых песчаников	18 м
3. Глинистые сланцы темно-серые листоватые с редкими слойками (0,02 м) алевролитов	4,0 м
4. Переслаивание песчаников темно-серых мелкозернистых с прослоями (0,2 м) алевролитов и алевролитов с прослоями (0,2 м) песчаников	4,0 м
5. Глинистые сланцы темно-серые листоватые	1,0 м

Мощность нижнекостерской подсвиты в разрезе – 50 м.

В верховьях р. Прав. Солколях задокументирован следующий разрез нижнекостерской подсвиты [94].

1. Глинистые сланцы темно-серые листоватые с прослойками (0,2–0,4 м) алевролитов, редкими пластами (0,5–1,5 м) черных известняков, эллипсоидальными и шаровидными конкрециями	125 м
2. Песчаники мелко- и среднезернистые серые горизонтально- и косослоистые с редкими пластами (0,1–0,2 м) глинистых сланцев	20 м
3. Глинистые сланцы темно-серые листоватые с редкими пластами (1,0 м) полимиктовых песчаников с растительными остатками плохой сохранности	100 м

Мощность подсвиты в разрезе – 245 м. Общая мощность нижнекостерской подсвиты – 500 м.

На АФС отложения нижнекостерской подсвиты дешифрируются темно-серым и серым фототонном с неяснополосчатым рисунком.

В отложениях нижнекостерской подсвиты заключены остатки *Macrocephalitidae* gen. indet. [94], присутствуют обломки призматического слоя раковин ретроцерамид, и, с учетом стратиграфического положения, ее возраст ограничивается нижним батом – низами верхнего бата.

Берелехский район (3.3). Аркагалинский субрайон (3.3.1). Мянунджинская свита (J_2mn) на отложениях аренской свиты залегает согласно. Мянунджинская свита обнажена в южной части района в низовьях рек Берелёх, Бурканди и Малык-Сиен и расчленена на две подсвиты. На правобережье р. Берелёх закартированы также и нерасчлененные отложения свиты.

Ясчанский горизонт. Нижнемяунджинская подсвита (J_2mn_1) сложена тонким флишоидным переслаиванием серых мелкозернистых косо- и горизонтальнослоистых, иногда известковистых песчаников (0,05–0,3 м, редко до 1,0–1,5 м) с темно-серыми алевролитами (0,05–0,6 м) и глинистыми сланцами (0,05–0,3 м) при преобладании алевролитов и сланцев. Количество слоев песчаников возрастает вверх по разрезу подсвиты от 15 до 30 %. Присутствуют пачки (до 10 м) темно-серых глинистых сланцев массивных и тонкогоризонтальнослоистых алевролитов. В алевролитах и глинистых сланцах содержатся звездчатые антраконитовые и мелкие (2–3 см) овальные марказитовые конкреции, а также обломки призматического слоя раковин ретроцерамид. Для пород подсвиты характерны частые включения кубического (от долей мм до 5 мм) пирита. Мощность нижнемяунджинской подсвиты составляет 300–400 м.

На АФС для нижнемяунджинской подсвиты характерен серый фототон с пятнистым рисунком, в местах выходов пачек песчаников появляется неяснополосчатый рисунок.

Южнее района в отложениях нижнемяунджинской подсвиты содержатся остатки позднеааленских *Retroceramus* ex gr. *elegans* (Kosch.), *R. menneri* (Kosch.), [149, 157, 186], *Retroceramus* ex gr. *jurensis* Kosch. [186] и раннебайосских *Retroceramus* cf. *ussuriensis* (Vor.) [149, 157, 186].

Меренгинский–татынгычанский горизонты. Верхнемяунджинская подсвита (J_2mn_2) отличается от нижней некоторым преобладанием песчаников над алевролитами и глинистыми сланцами, при этом в нижней половине подсвиты соотношение пород примерно равное, выше песчаники уже преобладают. Подсвита представлена чередующимися пачками существенно песчаникового состава и пачками с примерно равным соотношением песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Значительно реже отмечаются пачки (7–15 м) с преобладанием алевролитов и глинистых сланцев.

Верхнемяунджинская подсвита сложена чередующимися пачками (от 10 до 130 м) флишоидного переслаивания песчаников (0,3–0,7 м), алевролитов (0,1–0,3, редко до 0,7 м) и глинистых сланцев (0,1–0,2 м) с отдельными мощными «вставными» пластами песчаников. Песчаники серые мелкозернистые, в основании слоев местами среднезернистые с плоским гравием аргиллитов, тонкогоризонтально- и косослоистые, иногда известковые. Алевролиты темно-серые массивные, тонкогоризонтально- и волнистослоистые. Глинистые сланцы темно-серые сланцеватые. Общая мощность верхнемяунджинской подсвиты составляет 400–600 м.

На АФС верхнемяунджинская подсвита отчетливо дешифрируется по тонкополосчатому рисунку фотоизображения и большей задернованности по отношению к перекрывающим отложениям жуковской свиты.

Окаменелости в отложениях подсвиты не встречены. За южной рамкой листа в отложениях верхнемяунджинской подсвиты заключены остатки *Retroceramus* cf. *clinatus* (Kosch.), *R. ex gr. "eximius"* (Eichw.) *R. cf. aequicostatus* (Vor.), *Paramegateuthis* ex gr. *nescia* (Naln.), *Chariocrius* sp. indet. [108, 149, 186]. Вышеприведенный комплекс характерен для байосского яруса. В кровле верхнемяунджинской подсвиты собраны остатки позднебайосских (татынгычанский горизонт) *Retroceramus* ex gr. *porrectus* (Keys.), *R. ex gr. kystatymensis* (Kosch.), *R. cf. tongusensis* (Lah.) [157].

Мяунджинская свита нерасчлененная (J_2mn) представлена монотонным чередованием пластов песчаников (0,2–1,3 м) серых мелкозернистых массивных, реже горизонтальнослоистых, алевролитов темно-серых массивных горизонтально-, волнисто- и косослоистых и темно-серых глинистых сланцев. Мощность нерасчлененной мяунджинской свиты составляет 700–800 м.

На АФС выходы мяунджинской свиты имеют серый фототон. Пачки песчаников на АФС выделяются более светлым фототоном.

Татынгычанский горизонт. Жуковская свита залегает согласно на отложениях мяунджинской свиты и представлена преимущественно серыми мелкозернистыми песчаниками с подчиненными им по мощности прослоями и пачками темно-серых алевролитов и глинистых сланцев. По литологическому составу и строению подразделена на две подсвиты.

Нижнежуковская подсвита (J_2zk_1) обнажена в южной части района на правобережье р. Берелёх, в низовьях р. Буркандья, в бассейнах рек Небуха, Эльганья и на правобережье р. Малык-Сиен. Нижнежуковская подсвита сложена мощными пластами и пакетами серых мелкозернистых песчаников с редкими прослоями темно-серых алевролитов. Среди песчаников преобладают массивные разности, особенно характерные для нижней части подсвиты. Реже присутствуют слоистые разности песчаников. Слоистость линзовидно-волнистая, горизон-

тальная и косослоистая. В песчаниках отмечается рассеянная примесь гравия и гальки алевролитов. Алевролиты темно-серые массивные и тонковолнистослоистые иногда образуют маломощные (до 5 м) пакеты переслаивания. Мощность нижнежуковской подсвиты – 350–400 м.

На АФС нижнежуковская подсвита дешифрируется хорошо, песчаники слагают слабозалесенные водоразделы и имеют светло-серый фототон с полосчатым рисунком.

За южной рамкой листа в отложениях нижнежуковской подсвиты заключены остатки позднебайос-батских *Retroceramus* ex gr. *porrectus* (Eichw.), *Cranoccephalites* vel *Arctoccephalites* sp. indet. [149]. С учетом находок южнее района в кровле подстилающей подсвиту верхнемяунджинской подсвите остатков позднебайосских ретроцерамид и перекрывающих отложений верхнежуковской подсвиты остатков позднебайосских окаменелостей [98, 108, 157], возраст подсвиты ограничивается поздним байосом.

Верхнежуковская подсвита ($J_2^{\text{жк}}$) обнажена на небольшом участке в юго-западной части района в верховьях р. Таморы и представлена чередованием пачек (20–100 м), в которых преобладают серые до темно-серых мелкозернистые песчаники, и менее мощных пачек (10–20 м) с преобладанием темно-серых алевролитов. Иногда отмечается довольно монотонное чередование песчаников и алевролитов с преобладанием песчаников, прерываемое мощными «вставными» пластами песчаников. Песчаники, в отличие от таковых нижнежуковской подсвиты, характеризуются более широким развитием слоистых разностей, наряду с массивными. Мощность верхнежуковской подсвиты – 350–400 м.

На АФС верхнежуковская подсвита дешифрируется хорошо, наряду с нижнежуковской подсвитой слагает слабозалесенные водоразделы и отображается светло-серым фототонном с полосчатым рисунком.

Южнее района в отложениях подсвиты собраны остатки *Rhynchonellidae* gen. indet., *Meleagrinnella umaltensis* Krimh., *Retroceramus* ex gr. *porrectus* (Eichw.), *R.* ex gr. *retrorsus* (Keys.), *Cranoccephalites* sp. indet. [98, 108, 157], позволяющие отнести подсвиту к верхнебайосскому подъярису (татынгычанский горизонт).

СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Сумуно-Оханджинский район (3.1). Ненканский горизонт. Сиетаньинская свита нерасчлененная ($J_{2-3}st$) закартирована в экзоконтакте Оханджинского гранитного массива по правобережью р. Омулёвка, в верховьях рек Быстрая и Зима. Сиетаньинская свита представлена ритмично переслаивающимися серыми мелкозернистыми волнисто-, косослоистыми и массивными песчаниками, темно-серыми алеврито-глинистыми сланцами и алевролитами, образующими пачки мощностью от первых метров до первых сотен метров и перемежаемые редкими маломощными пачками темно-серых неравнозернистых алевролитов с растительным детритом и прослоями темно-серых глинистых сланцев. Мощность нерасчлененных отложений сиетаньинской свиты оценивается в 1400–1500 м.

На АФС выходы сиетаньинской свиты отображаются серым до темно-серого фототонном с полосчатым рисунком.

Возраст сиетаньинской свиты определен в интервале поздний бат–оксфорд на основании стратиграфического объема слагающих ее подсвит.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнеюрские отложения Сумуно-Оханджинского района представлены терригенными оксфордскими отложениями нерасчлененных средне- и верхнесиетаньинской подсвит, коррелируемых с ненканским горизонтом, и киммериджскими молиджакской свиты, сопоставляемой с нижней частью вукваамского горизонта. Верхняя юра Сумунского района представлена нижневожскими вулканогенными и вулканотерригенными накоплениями серганьинской свиты, коррелируемой с верхней частью вукваамского горизонта.

Сумуно-Оханджинский район (3.1). Ненканский горизонт. Сиетаньинская свита. Среднесиетаньинская и верхнесиетаньинская подсвиты нерасчлененные (J_3st_{2-3}) обнажены в верховьях р. Омулёвка, по левобережью р. Горандя, в бассейнах рек Молидык, Мал. Мальдык, Мимкичан и Ерега, в междуречье Малык-Сиен–Сахынья. От нижнесиетаньинской подсвиты отличается существенно песчаниковым составом. Нижняя по-

ловина разреза, соответствующая среднесиетаньинской подсвете, сложена ритмично переслаивающимися мощными (от 0,7 до 4 м) пластами серых массивных и косослоистых песчаников с резко подчиненным количеством темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (0,05–0,1 м), иногда образующими маломощные (5–8 м) пачки с редкими пластами известковистых песчаников. Мощность этой части – 500–550 м.

Верхняя часть (350–400 м), отвечающая верхнесиетаньинской подсвете, представлена тонким ритмичным переслаиванием серых косослоистых песчаников (0,1–0,5 м, редко до 0,9 м), темно-серых волнисто- и горизонтальнослоистых алевролитов и темно-серых глинистых сланцев (0,05–0,1 м, редко больше). Отмечаются единичные маломощные (4–5 м) пачки темно-серых алевролитов с растительным детритом, хорошоокатанными галькой и гравием песчаников и аргиллитов.

Наиболее полный разрез среднесиетаньинской и верхнесиетаньинской подсвет нерасчлененных, являющийся частью стратотипического разреза сиетаньинской свиты (стратотипический разрез 10), задокументирован в бортах террасы р. Омулёвка. На темно-серых алевролитах нижнесиетаньинской подсветы залегают [109] отложения.

1. Переслаивание песчаников (0,8–5 м) серых мелкозернистых массивных горизонтально- и косослоистых, темно-серых ороговикованных алевролитов и глинистых сланцев (0,05–0,2 м) массивных волнисто- и горизонтальнослоистых с многочисленными ходами илоедов и обугленным растительным детритом	130–140 м
2. Чередование песчаников (3–4 м) серых мелкозернистых косо-, волнисто-слоистых с тонкими (1–3 см) прослоями темно-серых массивных алевролитов и пакетов (до 4 м) переслаивания (0,3–0,7 м) серых мелкозернистых косо-, волнистослоистых песчаников, темно-серых массивных алевролитов и глинистых сланцев	40 м
3. Переслаивание песчаников (0,3–1,5 м) серых мелкозернистых с тонкой горизонтальной, косой и волнистой слоистостью, алевролитов (0,05–0,2 м) темно-серых массивных и глинистых сланцев (0,3–1 м) темно-серых массивных	100 м
4. Переслаивание ороговикованных песчаников (0,2–0,7 м) серых мелкозернистых косослоистых, реже горизонтальнослоистых алевролитов мелкозернистых темно-серых массивных (0,05–0,1 м), глинистых сланцев темно-серых (0,1–0,4 м)	60 м
5. Песчаники серые мелкозернистые тонкогоризонтальнослоистые	60 м
6. Переслаивание песчаников (0,3–1,8 м) серых мелкозернистых с тонкой косой слоистостью, с мелкими знаками ряби на верхней поверхности пластов; алевролитов (0,05–0,2 м) темно-серых мелкозернистых горизонтально- и волнистослоистых; глинистых сланцев (0,05–0,3 м) темно-серых, с частыми ходами илоедов	15 м
7. Флишоидное переслаивание песчаников (0,1–0,7 м) серых мелкозернистых косо- и волнистослоистых, с мелкими знаками ряби; алевролитов (0,05–0,02 м) темно-серых мелкозернистых горизонтально- и волнистослоистых; глинистых сланцев (0,05–0,3 м) темно-серых с ходами илоедов	35–40 м
8. Алевролиты темно-серые неравнозернистые массивные, а также с тонкой горизонтальной слоистостью, смятые в подводноползневые складки	7 м
9. Переслаивание песчаников (0,3–0,1 м) серых до темно-серых мелкозернистых массивных, а также с косой, горизонтальной и волнистой слоистостью; алевролитов темно-серых массивных; глинистых сланцев темно-серых тонкоплитчатых	35 м
10. Песчаники серые мелкозернистые горизонтально- и косослоистые	3 м
11. Флишоидное переслаивание песчаников (0,5 м) серых мелкозернистых массивных горизонтально- и косослоистых; темно-серых алевролитов (0,4 м) волнисто- и горизонтальнослоистых; глинистых сланцев (0,2 м) темно-серых	16 м

Мощность подсвет в разрезе – 500–516 м. Общая мощность нерасчлененных средне- и верхнесиетаньинской подсвет – 800–900 м.

На АФС нерасчлененные средне- и верхнесиетаньинская подсветы дешифрируются хорошо, слагают слабозалесенные водоразделы и отображаются светло-серым фототонном с четким полосчатым рисунком.

В отложениях средне- и верхнесиетаньинской подсвет собраны остатки келловей-позднеюрских *Dacriomya* aff. *medusae* (Bor.), *Nuculoma* aff. *variabilis* (Sow.), *N. cf. variabilis* (Sow.), *Nuculana* ? sp. indet., *Meleagrinnella* ? sp. indet., *Tancredia* ex gr. *donaciformis* Lyc., *Astarte* ? sp. indet. [109], а также остатки *Buchia* aff. *concentrica* (Sow.) и *Praebuchia reticulata* (Lundgr.), *Cardioceras* sp. indet. [141], свидетельствующие об оксфордском возрасте вмещающих их отложений.

Вукваамский горизонт. Молиджакская свита (J_3^{ml}) обнажена в верховьях рек Омулёвка, Мимкичан, по левобережью р. Горандя, в бассейнах р. Молиджак, Мал. Мальджак, в меж-

дуречье Малык-Сиен-Сахынья. На отложениях верхнесиетаньинской подсвиты молиджакская свита залегает согласно, ее нижняя граница проводится по подошве пачки (120 м) темно-серых неравнозернистых алевролитов.

Нижняя часть свиты (240–300 м) образована мощными (до 120 м) пачками темно-серых неравнозернистых алевролитов и темно-серых глинистых сланцев с прослоями песчаников, чередующихся с подчиненными им по мощности пачками ритмичного переслаивания серых косослоистых песчаников, темно-серых алевролитов и глинистых сланцев, в которых некоторое преобладание имеют алевролиты и глинистые сланцы. Отмечаются прослои туффитов и туфоаргиллитов.

Верхняя половина (400–500 м) молиджакской свиты отличается доминирующим преобладанием темно-серых неравнозернистых алевролитов и алевроито-глинистых сланцев и имеет четкое двучленное строение. Основная часть представлена монотонной пачкой темно-серых неравнозернистых песчано-глинистых алевролитов с прослоями алевроито-глинистых сланцев, реже прослоями окремненных пепловых туфов и редкими маломощными прослоями редкогалечных конгломератов. Выше залегает пачка (до 100–150 м) переслаивания темно-серых неравнозернистых алевролитов и алевроито-глинистых сланцев с тонкими прослоями известковистых косослоистых песчаников. Алевролиты содержат многочисленные мелкие конкреции марказита и звездчатые антраконитовые, хорошо- и среднеокатанные гравий, гальку и мелкие валуны аргиллитов, алевролитов и известняков.

Стратотипический разрез молиджакской свиты задокументирован в левом борту террасы р. Сетанья (стратотипический разрез 9). На отложениях сиетаньинской свиты, представленной ритмичным переслаиванием серых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, согласно залегают [109] отложения.

1. Алевролиты темно-серые неравнозернистые массивные, реже тонкогоризонтальнослоистые с многочисленными мелкими овальными пиритовыми конкрециями, гальками аргиллитов и остатками <i>Nuculoma variabilis</i> (Sow.)	120 м
2. Песчаники известковистые серые до темно-серых мелкозернистые массивные, реже волнисто-слоистые, в основании с плоским гравием аргиллитов, редкими прослоями (1–3 см) алевролитов. В средней части слой (4,5 м) темно-серых глинистых сланцев	10 м
3. Переслаивание песчаников (0,05–0,2 м) серых мелкозернистых тонкослоистых и массивных; алевроито-глинистых сланцев (0,1–0,3 м) темно-серых тонкоплитчатых. В кровле пачки – линза массивных песчаников мощностью до 1,2 м. В глинистых сланцах отмечаются многочисленные мелкие (до 2 см) пиритовые, а в песчаниках более редкие антраконитовые конкреции	15 м
4. Алевролиты темно-серые неравнозернистые песчано-глинистые массивные, реже тонкослоистые, с хорошоокатанной галькой темно-серых аргиллитов, мелкими (до 2 см) пиритовыми и антраконитовыми конкрециями с прослоями пепловых кристаллокластических туфов кислого состава	13 м
5. Переслаивание песчаников (0,05–1,5 м) серых от мелко- до среднезернистых, в основании слоев массивных с дресвой аргиллитов, выше с косой и косоволнистой слоистостью, часто нарушенной процессами подводного оползания; алевролитов (0,01–0,1 м) темно-серых неравнозернистых массивных и тонко-горизонтальнослоистых; алевроито-глинистых сланцев (0,01–0,04 м) темно-серых массивных	25 м
6. Переслаивание (0,1–0,6 м) песчаников серых от мелко- до среднезернистых, косослоистых, реже массивных, с дресвой алевролитов и мелкими (до 3 см) пиритовыми конкрециями; алевролитов темно-серых песчанистых массивных и горизонтальнослоистых; алевроито-глинистых сланцев темно-серых тонкоплитчатых	10 м
7. Алевролиты темно-серые песчанистые с тонкими (0,2–1,0 см) прослоями песчаников серых мелкозернистых тонкогоризонтально- и косослоистых. Алевролиты чередуются с алевроито-глинистыми сланцами темно-серыми тонкоплитчатыми. В алевролитах и глинистых сланцах звездчатые антраконитовые и овальные пиритовые конкреции, гравий и галька аргиллитов	25 м
8. В основании пачки (до 2 м) переслаивание песчаников (0,2–0,4 м) серых мелкозернистых косослоистых, алевролитов (0,05–0,1 м) темно-серых массивных и глинистых сланцев (0,1–0,15 м) темно-серых тонкоплитчатых. Выше – чередование алевролитов темно-серых неравнозернистых и алевроито-глинистых сланцев темно-серых тонкоплитчатых. В алевролитах прослои (0,5–5,0 см) песчаников известковистых мелкозернистых косослоистых, мелкие пиритовые конкреции и гравий аргиллитов	8 м
9. Песчаники известковые серые мелкозернистые массивные горизонтально-, косослоистые, реже с конволютной слоистостью	5 м
10. Алевроито-глинистые сланцы (0,15–0,2 м) темно-серые с прослоями песчаников (1–10 см) известковистых серых мелкозернистых массивных горизонтально- и косослоистых, алевроитовых кристаллокластических туффитов (до 1,5 см) серых массивных. В верхней части пачки (3 м) алевроито-глинистые сланцы переслаиваются с алевролитами (0,3–0,4 м) тонкослоистыми, присутствуют единичные пласты (до 0,5 м) песчаников известковых серых мелкозернистых косо- и горизонтальнослоистых	7 м

11. Алевролиты темно-серые, иногда известковистые, с прослоями (до 0,5 м) алеврито-глинистых сланцев темно-серых, реже с тонкими (1–7 см) прослоями кристаллокластических алевритовых туффитов, единичными прослоями (до 0,1 м) песчаников серых мелкозернистых косослоистых, серых глинистых известняков и редкогалечных конгломератов (0,5 м). В алевролитах содержится мелкая галька и гравий песчаников, известняков и аргиллитов, мелкий обугленный растительный детрит, карбонатные и пиритовые конкреции, а также остатки *Dacryomya?* sp. indet., *Nuculana* sp. indet., *Cylindroteuthidae* gen. indet., остатки известковистых трубочек червеобразных. Отложения пачки часто деформированы подводнооползневой складчатостью 270 м

Общая мощность молиджакской свиты – 700–800 м.

На АФС выходы молиджакской свиты отображаются массивным и полосчатым серым фототонном.

В отложениях свиты заключены остатки *Malletia* sp. indet. (*M. valga* Schur.), *Meleagrinnella* cf. *ovalis* (Phill.), *Dacryomya* ? sp. indet., *Nuculana* sp. indet., *Nuculoma* cf. *variabilis* (Sow.) [109]. В междуречье Малык-Сиен–Сахынья в алевролитах молиджакской свиты заключены остатки *Cardioceratidae* gen. indet. [58]. С учетом стратиграфического положения, возраст молиджакской свиты ограничен кимериджем [66].

Серганьинский комплекс дацит-риолитовый вулканический. Серганьинская свита (J_3sr) с резким угловым несогласием перекрывает ульбуканскую толщу и сиетаньинскую свиту (оп. обн. 1), фациально изменчива. В верховьях р. Сетанья серганьинская свита сложена темно-серыми риодацитами и андезитами. Мощность свиты здесь не превышает 300 м.

В северо-восточной части района в составе серганьинской свиты преобладают вулканотерригенные образования, представленные серыми грубозернистыми песчаниками, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туффитами и грубообломочными агломератами ксенотуфами риолитов и дацитов. Мощность свиты – 300 м. Общая мощность свиты не превышает 300 м.

Риодациты светло-серые или зеленовато-серые порфировой структуры массивные породы. Изометричные (от 1 × 1 до 2 × 3 мм) фенокристы (15 %) представлены сосюритизированным и частично замещенным кальцитом андезином (№ 30–35) – 40 %, санидином (30 %), опациитизированной и частично замещенной хлоритом обыкновенной роговой обманкой (10 %), опациитизированным биотитом (10 %), кварцем (10 %). Основная масса – фельзитовая (размер кристаллитов – около 0,01 мм), частично серицитизирована [111].

В пределах района остатков ископаемой фауны в образованиях серганьинской свиты не обнаружено. В бассейне р. Дарпирчик, сразу за северной границей района, в отложениях серганьинской свиты заключены остатки *Buchia* cf. *rugosa* (Fisch.), *B.* cf. *vuquaamensis* Parak., *B.* cf. *jeropolensis* (Parak.), датирующие кимеридж – ранневожский век [121]. На основании ее стратиграфического положения решением 3-го СВ МРСС возраст серганьинской свиты ограничен ранневожским веком. Возраст U-Pb SHRIMP-методом по цирконам из риодацитов составил $148 \pm 2,4$ млн лет [111].

МЕЛОВАЯ И ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Верхнемеловые – палеоценовые образования в районе не обнажены и показаны только на разрезах, представлены угленосными отложениями, распространены в пределах Нерского района Яно-Индибирского субрегиона в Малык-Сиенской впадине.

Яно-Индибирский субрегион (2). Нерский район (2.1). Сарга-юряхская свита (K_2-P_1sju) изучалась в структурных скважинах в долинах р. Кюрбелях и др. Сарга-Юряхская свита с угловым и стратиграфическим несогласием залегает на юрских отложениях [7, 35, 84]. Сарга-Юряхская свита сложена слабощементированными конгломератами с прослоями (до 2 м) песчаников, алевролитов, аргиллитов. На правом берегу р. Кюрбелях скв. 28 вскрыла пласт каменных углей мощностью 19 м [35]. В цементе конгломератов установлено тонкое и мелкое шлиховое (кластогенное) золото. В отдельных слоях конгломератов, по результатам атомно-абсорбционного анализа, его содержание достигает 0,055–0,134 г/т. Отмечаются повышенные содержания свинца, цинка, меди [128].

Разрез сарга-юряхской свиты по скв. 28 на правом берегу р. Кюрбелях следующий [127] (снизу вверх).

- | | |
|--|-------|
| 1. Каменный уголь черный блестящий | 19 м |
| 2. Торфяники сильно лигнитизированные с дрсвой | 7,8 м |

3. Песчаники слабосцементированные зеленовато-серые	45,6 м
4. Конгломераты слабосцементированные серые с песчано-глинистым заполнителем со знаками золота	14,0 м
5. Песчаники мелко- и крупнозернистые с примесью гравия, гальки и редкими линзами угля	19,2 м
6. Конгломераты слабосцементированные серые с песчано-глинистым заполнителем с прослоями песчаников	41,9 м
7. Конгломераты слабосцементированные зеленовато-серые с глинистым цементом	14,0 м
8. Аргиллиты серые и светло-коричневые	21,0 м
9. Конгломераты слабосцементированные зеленовато-серые с прослоями светло-серых песчаников	14,0 м

Мощность сарга-юряхской свиты в разрезе – 119 м. Общая мощность свиты – 205–210 м.

Сарга-юряхская свита содержит многочисленные растительные остатки плохой сохранности. В спорово-пыльцевом комплексе (СПК) преобладают покрытосеменные и голосеменные виды. Обильно развиты папоротники семейства Polypodiaceae, в составе хвойных широко представлена пыльца семейства Pinaceae, меньше таксодиевых и гингковых. Покрытосеменные 60 наименований встречаются в единичных зернах, обильна пыльца двудольных, по заключению Б. В. Белой, характерных для отложений маастрихт-датского возраста [7]. По мнению В. И. Крутоуса, формирование сарга-юряхской свиты происходило в сенон-палеоценовое время [33]. Решениями 3-го СВ МРСС возраст свиты ограничен интервалом маастрихт-палеоцен [66].

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН И ПЛИОЦЕН ОБЪЕДИНЕННЫЕ

Неогеновые рыхлые озерно-аллювиальные отложения в районе не обнажены и показаны только на разрезах, распространены в Эриkitском районе Яно-Колымского субрегиона в Момантайской и Верхне-Берелехской впадинах. В Момантайской впадине миоценовые отложения представлены шогучанской толщей; на плиоценовом уровне выделяются обдринская толща и толща руч. Заболоченный. В Верхне-Берелехской впадине миоценовые отложения выделены в командинскую толщу, а плиоценовые – в мимкичанскую. Учитывая небольшую мощность толщ, на разрезах показаны объединенные шогучанская, обдринская толщи и толща руч. Заболоченный в Момантайской впадине; командийская и мимкичанская толщи в Верхне-Берелехской впадине.

Яно-Колымский стратиграфический субрегион (1). Эриkitский стратиграфический район (1.1). Момантайская впадина (1.1.1). Шогучанская толща, обдринская толща и толща ручья Заболоченный объединенные (N₁₋₂ščg-zb). Разрезы толщ шогучанской, обдринской и руч. Заболоченный задокументированы восточнее района. Шогучанская толща представлена аллювиальными и озерно-аллювиальными тонкозернистыми песками с прослоями бурых глин, содержащих многочисленные древесные остатки. Мощность шогучанской толщи – 34 м.

Обдринская толща залегает на юрских породах основания Момантайской впадины; соотношения с более древней шогучанской толщей не ясны. Обдринская толща сложена песками с примесью гравия, галечниками с примесью дресвы, щебнями. Мощность обдринской толщи составляет 27 м.

Раннеплиоценовый возраст обоснован палинокомплексами, доминанты в которых отсутствуют; субдоминанты: *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *Alnus*, *Alnaster*, *Betula* (кустарник), *Ericales* [16, 75].

Толща руч. Заболоченный залегает с размывом на обдринской и шогучанской толщах и юрских терригенных образованиях, перекрывается неоплейстоценовыми ледниковыми отложениями. Сложена аллювиальными и озерно-аллювиальными галечниками, гравийниками, песками, песчаными глинами с прослоями пестроокрашенных глин. Мощность толщи руч. Заболоченный – 40–110 м. В СПК доминанты: *Betula* (кустарник), *Alnaster*; субдоминанты: *Sphagnum*, *Briales*. Возраст толщи руч. Заболоченный соответствует плиоцену [16, 75].

Общая мощность объединенных толщ шогучанской, обдринской и руч. Заболоченный составляет 100–170 м.

Верхне-Берелехская впадина (1.1.2). Командийская толща и мимкичанская толща объединенные ($N_{1-2}km+mm$). *Командийская толща* сложена аллювиальными галечниками с примесью гравия с пластом аллювиально-озерных торфяников в кровле. Мощность командийской толщи – 14 м. Спорово-пыльцевой комплекс соответствует позднему миоцену, доминанты: *Pinus subgen. Diploxylon*; субдоминанты: *Ericales*, сопутствующие: *Alnus, Betula, Sphagnum, Alnaster, Betula* (кустарник) [15, 74].

Мимкичанская толща согласно залегает на командийской. Толща сложена галечниками с примесью валунов и гравия с линзовидными прослоями торфянисто-глинистых алевроитов и торфяников в нижней части разреза. Общая мощность мимкичанской толщи – 100 м. В нижней части толщи СПК соответствует началу плиоцена; доминанты: *Alnus, Sphagnum*; субдоминанты: *Betula, Ericales, Pinus subgen. Diploxylon, Alnaster, Betula* (кустарник), в верхней – среднему плиоцену; доминанты: *Betula* (кустарник); субдоминанты: *Betula, Ericales, Pinus subgen. Diploxylon, Sphagnum* [16, 74].

Общая мощность объединенных командийской и мимкичанской толщ составляет 114 м.

Позднемиоценовый возраст толщи обоснован палинокомплексами. В спорово-пыльцевом комплексе доминанты: *Alnus, Betula*; субдоминанты: *Pinus subgen. Diploxylon, Alnaster, Betula* (кустарник), *Ericales, Sphagnum* [15, 75].

ПЛИОЦЕН

Плиоценовые рыхлые озерно-аллювиальные отложения распространены в Малык-Сиенской впадине и представлены малык-сиенской свитой, они не обнажены и показаны только на разрезах.

Яно-Колымский стратиграфический субрегион (1). Эриkitский стратиграфический район (1.1). Малык-Сиенская впадина (1.1.3). Малык-сиенская свита (N_2ms) с угловым несогласием залегает на корях выветривания юрских пород сарга-юряхской свиты и сложена синевато-серыми галечниками с прослоями и линзами песчаных и оторфованных бурых суглинков, песков, гравийников, щебенкой глинистых сланцев с гравийно-песчаным заполнителем [130].

Стратотипический разрез малык-сиенской свиты задокументирован по скв. 27 [130].

1. Галечники синевато-серые с гравийно-песчаным заполнителем	4,0 м
2. Пески синевато-серые разнозернистые с растительными остатками	2,2 м
3. Галечники синевато-серые с гравийно-песчаным заполнителем	10,4 м
4. Суглинки бурые с растительными остатками	1,3 м
5. Галечники синевато-серые с гравийно-песчаным заполнителем	5,3 м
6. Гравийники синевато-серые с крупнозернистым песком и мелкой галькой	0,5 м
7. Пески крупнозернистые синевато-серые с редкой галькой	0,3 м
8. Гравийники синевато-серые с песком, дресвой и мелкой галькой	0,3 м
9. Пески синевато-серые	0,8 м
10. Галечники синевато-серые с гравийно-песчаным заполнителем	4,8 м
11. Суглинки песчаные буровато-серые	1,4 м
12. Галечники синевато-серые с песчано-глинистым заполнителем	6,2 м
13. Суглинки песчаные бурые с примесью мелкой гальки и щебня	0,5 м

Мощность свиты в разрезе – 38 м. Общая мощность малык-сиенской свиты составляет 40 м.

По заключению И. А. Сафроновой, спорово-пыльцевой комплекс малык-сиенской свиты соответствуют началу плиоцена; доминанты: *Alnus, Sphagnum*; субдоминанты: *Betula, Picea, Pinus (P. subgen. Diploxylon, P. subgen. Haploxylon), Alnaster, Betula* (кустарник); основной фон растительности создавали древовидные папоротники и таксодиевые совместно с тропическими лиственными породами, разнообразными представителями хвойных и экзотических голосеменных, таких как цикадовые, гинкговые, неоплодниковые, кедр и др. [16, 129].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В районе в пределах Яно-Колымского субрегиона широко распространены четвертичные образования различных генетических типов, они выстилают днища долин, участвуют в строении речных террас и неотектонических впадин, покрывают склоны гор и сглаженные водораз-

дельные пространства. Их стратиграфический объем – плейстоцен и голоцен. Выделяются аллювиальные, гляциофлювиальные, озерно-аллювиальные, гляциальные, элювиальные, элювиальные и солифлюкционные, делювиальные и солифлюкционные; делювиальные, солифлюкционные и аллювиальные; десерпционные, десерпционные и солифлюкционные, пролювиальные и делювиальные, коллювиальные, а также техногенные образования. Расчленение их проведено на основании анализа спорово-пыльцевых комплексов (СПК), геоморфологического положения, сопоставления с отложениями сопредельных районов, а также дешифрирования АФС.

По дешифрировочным признакам на АФС хорошо отличаются генетические типы четвертичных отложений, связанные с определенными формами и элементами форм рельефа. Рыхлые четвертичные накопления обычно покрыты растительностью и выделяются темным фототонем. Поймы речных долин отмечаются характерным извилистым рисунком русел, стариц и следов меандров. На многих участках речных долин четкими линиями дешифрируются бровки террас, а ровным серым фототонем – их площадки. Тыловые закраины террас определяются перегибами профилей склонов. Конусы выносов дешифрируются по характерному струйчатому рисунку, террасоувалы выражены постепенным изменением угла наклона склонов и плавным сопряжением с площадками террас. Поверхности выравнивания оконтуриваются довольно резкими перегибами рельефа, сопровождающимися более крутыми склонами. Техногенные образования (полигоны вскрышных работ и гале-эфельные отвалы) выделяются аномально светлым фототонем. Техноген построек и сооружений отмечается на АФС геометрически правильным рисунком.

Изучение рыхлых отложений района началось с геологореконгносцировочных работ масштаба 1 : 500 000, которые провели в 1933–1935 гг. Ю. Н. Трушков, К. А. Шарохвостова, А. Л. Лисовский. В результате исследований были получены первые описания рыхлых образований. В 1940-х годах проводили поисковые работы на россыпи золота и олова И. С. Лорви (1940 г.), А. А. Николаев (1940 г.) [148], П. Н. Ушаков (1940 г.); Д. М. Шангин (1941), Т. П. Вронко (1942 г.), Б. В. Пепеляев (1944 г.) [156], А. Р. Грибов (1944 г.). По результатам работ были охарактеризованы ледниковые и флювиогляциальные образования двух оледенений и формы их рельефа, отмечена отрицательная роль ледниковых отложений в сохранности россыпей.

С начала 1950-х годов геоморфологические и поисковые исследования масштаба 1 : 25 000 проводили О. В. Кашменская (1955 г.) [119], А. И. Попов (1953 г.), Г. А. Курганов (1957 г.) [138], И. Я. Кондратов (1957 г.) [124], Ю. Е. Дорт-Гольц (1958 г.) [106], В. П. Даньшин (1958 г.) [105], П. К. Павловец (1958–1959 гг.) [152, 153]. Все эти работы сопровождались описанием фациального состава рыхлых отложений, содержащих россыпи золота.

В 1959 г. Б. И. Беневольский и Э. Д. Титова изучали стратиграфию рыхлых отложений и геоморфологию междуречий Малык-Сиен и Бурганди. Была разработана первая для данной территории схема стратиграфии рыхлых отложений и составлена карта четвертичных отложений масштаба 1 : 100 000 на территорию района [95]. З. М. Хворостовой и Е. С. Ржеутской в 1958–1959 гг. на основе дешифрирования аэрофотоснимков составлена геоморфологическая карта того же масштаба. В 1963 г. Ю. И. Гольдфарб выделил несколько эпох оледенений. В 1962–1964 гг. О. Н. Омировым с участием П. П. Лычагина, П. Я. Кутузова, Г. П. Шишова при составлении Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 были проведены редакционно-увязочные работы. В результате исследований четвертичные отложения были расчленены на нижне-, средне- и верхнечетвертичные, дана их фациальная характеристика, составлена геоморфологическая схема [151].

Геологоразведочная информация, полученная за период 1932–1999 гг., приведена в многочисленных публикациях и тематических отчетах, которые посвящены геоморфологии, стратиграфии неоген-четвертичных отложений и россыпной золотоносности [35, 77, 107, 115, 126, 128, 130]. Схема стратиграфии четвертичных отложений рассмотрена и утверждена Межведомственным стратиграфическим совещанием в 1982 г. (г. Магадан) [65]. В составе четвертичных отложений на площади выделены региональные стратиграфические подразделения – горизонты.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

К ю о т а х с к а я с в и т а (lаEkt). Озерно-аллювиальные отложения кюотахской свиты располагаются в пределах Малык-Сиенской впадины (показаны только на схемах к карте четвер-

тичных образований), с размывом залегают на малык-сиенской свите и представлены однородными белесыми щебнистыми суглинками, синевато-серыми галечниками с прослоями и линзами песков, глин, торфяников, вскрытыми буровыми скважинами 7 и 9 по правобережью р. Кюрбелях в интервалах 75–81,7 м и 192–229 м соответственно [181]. Мощность кюотахской свиты варьирует от 6 до 37 м.

В спорово-пыльцевом комплексе кюотахской свиты И. А. Сафронова определила доминанты: *Sphagnum*; субдоминанты: *Pinus* (*P. subgen. Diploxylon*, *P. subgen. Haploxylon*), *Betula*, *Alnaster*, *Betula* (кустарник) [129].

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Отложения неоплейстоцена представлены отложениями нижнего, среднего и верхнего звеньев.

Нижнее звено

Кюрбеляхский горизонт. Аллювиальные отложения (alkr) выполняют тальвеги погребенных долин, не обнажены и показаны только на схемах к карте четвертичных образований. Отложения горизонта вскрыты скв. 9 на правобережье руч. Болотный в инт. 162–192 м. Они представлены галечниками синевато-серыми, суглинками с глыбами песчаников и глинистых сланцев, галечниками с примесью валунов гранитоидов, залегающими на отложениях кюотахской свиты [127, 130, 181]. Мощность отложений составляет 30 м.

В долине р. Бурканди отложения горизонта вскрыты буровыми скважинами и разведочными шахтами на глубине 50 м. Отложения представлены галечниками, цементированными плотной синевато-серой глиной (50 %). Гальки слабоокатанные представлены обломками осадочных пород и, в меньшей степени, кварца. Мощность не выяснена [58].

По заключению З. В. Орловой, спорово-пыльцевой спектр этих отложений восстанавливает растительность обширных разнотравно-сфагновых болот, редкостойных березово-лиственничных лесов и редколесьев с примесью елей и сосен, местами ольшаников, зарослей кустарниковой березы, ольховника, кедрового стланика [130].

Левоберелехский горизонт. Ледниковые образования (glb). К горизонту отнесены гляциальные образования, перекрывающие аллювий кюрбеляхского горизонта, вскрытые скв. 9 на правобережье руч. Болотный в инт. 137–162 м, отложения не обнажены и показаны только на схемах к карте четвертичных образований. Они представлены мореноподобными галечниками с преобладанием угловатых галек интрузивных пород с примесью валунов, гравия и дресвы с суглинистым заполнителем [130, 181]. Мощность отложений – 25 м.

По заключению Т. И. Капрановой и Э. Д. Титовой, СПС выявляет лиственнично-ольхово-березовые леса и редколесья с реликтовыми елями и соснами, кустарничково-сфагновые болота, заросли кустарниковых берез, ольховника, ивы, узкий пояс кедрового стланика, злаково-разнотравные ландшафты [130].

Среднее звено

В среднем неоплейстоцене выделяются болотнинский и малык-сиенский горизонты.

Болотнинский горизонт представлен аллювием террас высотой от 120 до 160 м в долине р. Солколях, а также аллювием в погребенной долине р. Бурканди и озерно-аллювиальными отложениями в Малык-Сиенской впадине (не обнажены и показаны только на схемах к карте четвертичных образований).

Болотнинский горизонт. Озерные и аллювиальные отложения (l,albl) вскрыты в Малык-Сиенской впадине в разрезе скв. 9 на правобережье р. Кюрбелях в инт. 97–137 м и скв. 7 на руч. Озёрный в инт. 64,5–75,0 м. Они согласно залегают на образованиях левоберелехского горизонта и представлены аллювиальными галечниками со щебнем, валунами гранитов, дресвой; озерными тонкослоистыми песками, супесями, суглинками иловатыми и льдистыми синевато-серыми, вверху песчаными, внизу оторфованными. Мощность отложений – до 44 м.

По заключению Э. Д. Титовой, СПК восстанавливают растительность переходного этапа от среднеплейстоценового межледниковья к эпохе оледенения: господство пыльцы кустарнико-

вых берез, ольховника и вересковидных. Пыльца деревьев, преимущественно березы и ольхи суммарно не превышает 25 % [130].

Аллювиальные отложения шестой надпойменной террасы ($a^6Q_{II}bl^*$, a^6Ibl). Аллювий шестой надпойменной террасы р. Солколях представлен галечниками с примесью гравия, песка, глины и тонкими (20–30 см) прослоями торфов.

Наиболее полный разрез среднеолейстоценовых аллювиальных отложений описан в шурфе (ш. 4) по руч. Седловой (коренные не вскрыты) [94].

1. Галечники, сложенные мелкой хорошоокатанной галькой осадочных, реже изверженных пород, с примесью щебня и редкими валунами. Обломочный материал сцементирован илом и глиной	1,6 м
2. Галечники, сложенные мелкой хорошо- и среднеокатанной галькой (60 %) с примесью (30 %) гравия, щебня, с единичными валунами, с прослоями (20–30 см) торфа. Обломочный материал сцементирован илом и глиной	7,2 м

Мощность отложений по разрезу – более 8,8 м, общая мощность – более 9 м.

В СПК, отобранных из слоя 1 разреза, обращает на себя внимание большое (до 54 %) участие пыльцы недревесных. Меньше обнаружено пыльцы древесно-кустарниковых (40–45 %) и еще меньше спор (10–15 %). Основное место в группе трав занимают вересковидные, а среди других видов заслуживают внимание осоковые, злаковые, лютиковые, полыни. В отдельных пробах отмечаются кипрейные, гвоздичные, гречишные. Среди пыльцы древесно-кустарниковых практически отсутствует стланик, но много ивняка, в меньшем количестве присутствует пыльца березы и ольхи. Среди спор преобладают сфагновые мхи, плауновые и папоротники. Спорово-пыльцевые пробы, по заключению Э. Д. Титовой, являются типичными холодолюбивыми, однако от верхнечетвертичных холодолюбивых спектров их отличает присутствие в группе спор (наряду со сфагновыми мхами) большого количества папоротников (*Polypodiaceae*), наличие в древесной группе редких теплолюбивых форм неопределенных хвойных (*Coniferales*) и пыльцы древесной ольхи (*Alnus*) [58, 94, 127].

Болотнинский горизонт. Аллювиальные отложения погребенных долин ($aIbl$). В приустьевой части р. Бурканди аллювиальные отложения, представленные красновато-бурыми галечниками, залегают непосредственно на синевато-серых галечниках кюрбеляхского горизонта. Мощность – более 10 м. В отложениях содержатся остатки *Larix Cajanderii* Mayr (определения А. П. Васьковского) со спорами сфагновых мхов (92 %) и пылью ели (8,5 %), гаплоидных сосен (39 %), ольховника (23 %), березы (15 %) [58].

Малык-сиенский горизонт. Ледниковые образования ($gQ_{II}ms$, $gIms$). Валунно-галечные образования горизонта формируют холмисто-западинный рельеф основной морены на правом берегу р. Малык-Сиен, в разрезах скв. 7 и 9 они согласно залегают на образованиях болотнинского горизонта. Ледниковые образования представлены галечниками с валунами, гравием, дресвой, песками с мощными до 4 м линзами и прослоями льда [181, 184]. Мощность – до 55 м.

Палинологические данные устанавливают, что эти отложения образовались в эпоху средне-четвертичного оледенения. По заключению Э. Д. Титовой, СПК отражают ерниковые группировки, травянисто-сфагновый покров, лиственничное редколесье, по долинам рек – береза, ольховник, кедровый стланик [126, 130, 181].

Верхнее звено

В верхнем неоплейстоцене выделяются вечернинский, юглерский, кубалахский и хетакаганский горизонты. Закартированы также и нерасчлененные отложения.

Верхнее звено неоплейстоцена представлено комплексом аллювиальных террас, ледниковыми и гляциофлювиальными образованиями. К самым ранним отложениям верхнего звена неоплейстоцена отнесены аллювиальные отложения вечернинского горизонта.

Первая ступень. Вечернинский горизонт. Отложения вечернинского горизонта слагают пятую надпойменную террасу высотой 40–50 м на правом берегу р. Неялыр; в долине р. Солколях они залегают под ледниковыми отложениями юглерского горизонта; также в погребенном

* Индекс подразделения на геологической карте.

состоянии они обнаружены в долине р. Бурканди. В Малык-Сиенской впадине верхнеплейстоценовые межледниковые аллювиальные осадки вскрыты под мощной толщей ледниковых отложений буровыми скважинами и шахтами.

Вечернинский горизонт. Аллювиальные отложения пятой надпойменной террасы ($a^5Q_{III}v\check{c}$, $a^5IIIv\check{c}$) представлены галечниками с прослоями и линзами ила, песка, торфа и глины. Галька представлена обломками осадочных, в меньшем количестве изверженных пород. Мощность – до 7 м.

Вечернинский горизонт. Аллювиальные отложения погребенных долин ($aIIIv\check{c}$). В долине р. Бурканди в шахте межледниковые отложения залегают в инт. от 13 до 50 м и имеют следующий разрез [58].

1. Галечники, сложенные галькой преимущественно осадочных пород с примесью дресвы, с песчаным и глинистым заполнителем	6,4 м
2. Галечники, сложенные хорошоокатанной галькой в основном изверженных пород. Заполнитель – песок и глина	1,2 м
3. Галечники, сложенные галькой преимущественно осадочных пород с примесью дресвы, с песчаным и глинистым заполнителем	1,9 м
4. Галечники с глинистым заполнителем	26,8 м

Мощность отложений в разрезе – 36,3 м. Общая мощность аллювиальных отложений вечернинского горизонта – до 40 м.

Отложения охарактеризованы следующим СПК: пыльца древесно-кустарниковой группы 13,4–74,8 %, травянистых 1,1–18,3 % и спор 19,1–84,4 %. Группа спор представлена сфагновым и зеленым мхом и папоротниковыми. Плаунковые – в виде единичных зерен. В древесно-кустарниковой группе преобладает пыльца сережкоцветных: березы, ольхи, пыльца ивы встречается редко. Из хвойных – пыльца сосны (*Pinus* подр. *Haploxyton*, *Pinus* sp.), единичные пыльцевые зерна лиственницы (*Larix*) и в двух пробах смятые пыльцевые зерна ели. Спектр травянистой пыльцы характеризуется незначительным количеством зерен таких семейств, как рогозовые (*Typhaceae*), злаковые (*Gramineae*), осоковые (*Cyperaceae*), гречишные (*Polygonaceae*), маревые (*Chenopodiaceae*), гвоздичные (*Caryophyllaceae*), лютиковые (*Ranunculaceae*), розовые (*Rosaceae*), бобовые (*Leguminosae*), сложноцветные (*Compositae*), в том числе полынь, преобладают злаковые. По заключению З. В. Орловой, видовой состав СПК близок к современному, и присутствие в них мятых форм *Alnus* sp. и *Betula* sp. позволяет датировать отложения первым термохроном верхнего звена неоплейстоцена (казанцевское межледниковье) [58, 94, 119].

Вторая ступень. Юглерский горизонт. Юглерский горизонт представлен аллювиальными отложениями четвертой надпойменной террасы, ледниковыми образованиями основной и конечной морен, зандровыми и приледниковыми гляциофлювиальными образованиями.

Ледниковые образования в Верхне-Берелехской, Момантайской, Малык-Сиенской, Толонской впадинах, в бассейнах рек Омулёвка, Бурканди, Мимкичан, Ерега, Борисфен образуют ряд основных и конечных морен, в настоящее время в значительной мере переработанных последующими экзогенными процессами.

Ледниковые образования конечной горной морены ($gQ_{III}jg$, $g_{kg}IIIjg$). В междуречье Улахан-Урья и Сагыл-Корон к юглерскому горизонту отнесены ледниковые образования конечной морены, связанные с ледником, спускавшимся с предгорий горы Оханджа. Сложены галечниками с валунами, гравием, дресвой, песком мощностью до 100 м залегающими на коренных породах.

Спорово-пыльцевой комплекс из ледниковых отложений указывает на суровый климат, господствовавший в эпоху раннего криохрона позднего неоплейстоцена (зырянское оледенение). Преобладает группа недревесных (50–60 %), в которой содержится пыльца вересковых, крестоцветных, злаковых, лютиковых и полыни. В группе спор присутствуют зеленые сфагновые мхи, плаунки, папоротниковые. Пыльца древесно-кустарниковых представлена в небольшом количестве березой, ольхой, кедровым стлаником. По заключению Э. Д. Титовой, для большинства спектров характерно подчиненное значение группы древесно-кустарниковых и преобладание группы недревесных; группа спор в большинстве проб имеет подчиненное значение [95, 124, 133, 134].

Ледниковые образования основной горной морены ($gQ_{III}jg$, $g_{og}IIIjg$) представлены глыбниками, валунниками с суглинистым заполнителем, галечниками с примесью

валунов, суглинками с примесью гравия, залегающими на коренных породах. Размер обломков – 0,3–3 м, в их составе преобладают обломки гранитов.

В верховьях р. Бурканди задокументирован следующий разрез ледниковых образований (шурф 57, ш. л. 39) [134].

1. Глыбники биотитовых роговиков с примесью гальки осадочных пород. Заполнитель – желтая глина	2,0 м
2. Галечники с валунами гранит-порфиров	3,2 м
3. Линзы льда с прослоями (2–3 см) глины	4,2 м
4. Глыбники биотитовых роговиков с примесью щебня, песка и глины	5,6 м

Мощность отложений по разрезу – 15 м. Общая мощность гляциальных отложений – до 60 м.

Гляциофлювиальные отложения формируют зандровые равнины и приледниковые гляциофлювиальные образования в пределах распространения одновозрастных ледниковых отложений.

Зандровые гляциофлювиальные отложения ($fQ_{III}g, f_zIIIg$) распространены в долинах рек Мимкичан, Лев. Мимкичан, Уи, в междуречье Небухи и Эльгеньи. Они сложены песками, галечниками с примесью гравия, прослоями и линзами глин и илов. Местами (бассейн р. Уи) в них отмечается четкая слоистость, очевидно обусловленная сезонным таянием ледников [58]. Мощность – до 30 м.

Приледниковые гляциофлювиальные отложения ($fQ_{III}g, f_{pr}IIIg$) выделяются на правом берегу р. Миссури. Они сложены галечниками с гравием и редкими валунами гранитов и роговиков, с прослоями и линзами супесей, суглинков, песков, глин и илов. Мощность – до 20 м.

Гляциофлювиальные отложения по дешифрировочным признакам на АФС отмечаются в виде наклонных поверхностей светло-серого цвета, изрезанных руслами потоков талых вод и ровными площадками, примыкающими к ледниковому рельефу.

По заключению И. Т. Пужанова, СПК гляциофлювиальных отложений показал, что они формировались в условиях сурового климата с развитием травянистой тундры, что соответствует юглерскому горизонту, первому криохрону (зырянское оледенение) [133, 134].

Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы ($a^4Q_{III}g, a^4IIIg$) распространены в долинах рек Берелёх, Бурганди, Омулёвка, Кунтэк, Солколях и Тэнкэчэн, где они слагают надпойменные террасы высотой 5–30 м и представлены галечниками с примесью гравия, с прослоями песков и линзами ила, залегают на коренных породах. Изредка в верхних горизонтах отмечаются прослой торфа. В разрезе левой террасы р. Омулёвка эти отложения представлены галечниками с примесью мелкого гравия и серого песка, образующими слой мощностью 1–4 м, разделенные прослоями илистого песка и ила мощностью 0,05–0,2 м. Галечники состоят преимущественно из обломков изверженных пород – порфиров, гранитов, риолитов. Галька осадочных пород составляет около 30 %.

В среднем течении р. Бурканди в правом борту террасы, 12 м уровня, задокументирован следующий разрез аллювиальных отложений юглерского горизонта [132].

1. Галечники с примесью гравия и единичными валунами	7,3 м
2. Пески с примесью глины (5–10 %) и прослоями (1–2 см) торфа	6,5 м

Мощность по разрезу – 13,8 м. Общая мощность аллювиальных отложений – до 30 м.

В спорово-пыльцевом комплексе из вышеприведенного разреза преобладают травы и плаунки сибирские (до 72,6 %). Недревесная группа включает в большом количестве пыльцу злаковых, осоковых, верескоцветных, гвоздичных и некоторых травянистых *Varia*. Древеснокустарниковая группа представлена: *Betula exilis* и *B. middendorffii*, *Alnaster*, *Salix* и стлаником (9 %). По заключению И. Б. Кистеровой, данный спектр характерен для эпохи похолодания, которая соответствует раннему криохрону позднего неоплейстоцена (зырянское оледенение) [132].

Четвертая ступень. Хетакагчанский горизонт. К хетакагчанскому горизонту относятся аллювиальные отложения второй надпойменной террасы, ледниковые образования основной и конечной морен и приледниковые гляциофлювиальные отложения.

Ледниковые образования ($gQ_{III}ht$, $gIIIht$) развиты в верховьях левых притоков р. Малък-Сиен и правых притоков р. Уи, на пьедесталах хребтов Чьорго и Охандя. На обоих участках они образуют систему валов основной и конечной морен, ориентированных в северо-восточном и субширотном направлениях и перекрывающих основную морену юглерского горизонта. Высота моренных валов 15–20 м, длина 3–4 км, в них преобладает грубообломочный материал, представленный глыбниками (до 2–4 м в поперечнике) биотитовых гранитов, несущих на себе слабые следы обработки, валунниками с суглинистым заполнителем, суглинками с дресвой. Мощность образований – до 100 м в Сахынбинской конечной морене [95, 124].

Спорово-пыльцевые спектры, отобранные из отложений конечной морены в долине р. Сахынья, отражают растительность травянистых тундр, щебнистых склонов, моховые ерники, пятна зарослей ольховника и кедрового стланика, что соответствует, по заключению Э. Д. Титовой, последнему криохрону неоплейстоцена (сартанскому оледенению) [129].

Гляциофлювиальные приледниковые отложения ($fQ_{III}ht$; $f_{pr}IIIht$) примыкают к ледниковым, образуют плоские поверхности в виде террас вдоль русла р. Малък-Сиен. Они сложены галечниками со щебнем, разнотернистыми песками, иногда косослоистыми, с прослоями глин и синевато-серых суглинков. Залегают на образованиях основной морены юглерского горизонта. Мощность гляциофлювиальных отложений достигает 25 м.

По дешифрировочным признакам на АФС они выделяются ровными площадками, примыкающими к ледниковому рельефу, который относится к последнему криохрону неоплейстоцена (сартанскому оледенению).

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($a^2Q_{III}ht$, a^2IIIht) слагают левобережную террасу высотой 10 м и правобережную террасу высотой 5 м р. Бурканди, сложенную галечниками с включениями валунов (10–20 %) с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем, с прослоями торфов, залегающими на коренных породах. Мощность отложений – до 12 м.

Южнее района в аллювии террас этого уровня выявлен СПК, отражающий ольхово-ерниковые группировки, примесь кедрового стланика (до 20,4 %), ограниченное участие листовенницы, мохово-травянистый покров из сфагновых и менее зеленых мхов, папоротников коchedыжниковых, плаунковых, хвощей, осоково-верескоцветных, слабое развитие гречишных, полыней, крестоцветных и представителей другой травянистой растительности, произрастающей, по заключению И. Б. Кистеровой, в суровых климатических условиях эпохи сартанского оледенения [96, 157].

Третья и четвертая ступени. Кубалахский и хетакагчанский горизонты нерасчлененные. К ним относится аллювий третьей надпойменной террасы.

Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы ($a^3Q_{III}kb-ht$, $a^3IIIkb-ht$) перекрывают морену юглерского горизонта на террасах высотой 15 м в нижнем течении р. Бурканди. Отложения представлены галечниками, песками с примесью гравия, супесями, илами, суглинками, торфяниками. Мощность – до 15 м.

Спорово-пыльцевой комплекс проб, отобранных южнее района, выявили повышение роли древесно-кустарниковых вверх по разрезу, что свидетельствует, по заключению И. Б. Кистеровой, о некотором «потеплении» климата, хотя в целом характеризует холодолюбивую растительность, вероятнее всего, переходного периода от второго термохрона неоплейстоцена (каргинского межледниковья) к позднему криохрону неоплейстоцена (сартанское оледенение) [157].

Верхний неоплейстоцен, нерасчлененные отложения представлены аллювием надпойменных террас долин рек Берелёх и Бурканди.

Аллювиальные отложения верхнего звена неоплейстоцена нерасчлененные (aQ_{III} , $aIII$) слагают надпойменные террасы высотой от 5 до 30–40 м в долинах рек Берелёх и Бурканди; представлены галечниками содержащими валуны, песками, супесями, суглинками, торфяниками. Мощность – до 12 м.

Спорово-пыльцевой комплекс аллювия 10-метровой террасы в нижнем течении р. Таморы характеризуется преобладанием группы древесно-кустарниковой растительности, в которой доминирует пыльца семейства *Betulaceae* (*Betula*, *Alnaster*, *Salix*, в отдельных пробах – *Alnus*). Наряду с сережкоцветными мелколиственными формами встречаются *Picea ex sect. Eupicea*, *P. ex sect. Omorica*, *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *Picea* sp., *Pinus* sp. По заключению И. Т. Пужанова, время формирования отложений, вмещающих споры и пыльцу, приведенную выше, можно отнести к межстадиалу позднечетвертичной эпохи оледенения [159].

Западнее района, по заключению Э. Д. Титовой, СПК из аллювия террасы высотой 15–20 м р. Контрандья отражает холодолюбивый состав растительности, произраставшей в климатических условиях одной из ледниковых эпох позднего неоплейстоцена. Спорово-пыльцевой комплекс из аллювия сходных по строению 8–10, 12 и 18-метровых террас р. Аркагала отражает ольхово-ерниковые группировки с кедровым стлаником, ивой, покров из сфагновых мхов и верескоцветных кустарничков при подчиненном развитии трав. По заключению Р. А. Баскович, такая растительность произрастала в суровых климатических условиях позднечетвертичных эпох оледенения [113, 140]. Невыразительность СПК, неполнота палинологической характеристики разрезов либо ее отсутствие, невыраженность отдельных террас в масштабе карты являются основанием для отнесения аллювия низких террас к верхнему неоплейстоцену нерасчлененному [157].

ГОЛОЦЕН

Голоценовые отложения относятся к олевскому горизонту, как разделенному на две части, так и нерасчлененному.

Олевский горизонт. Нижняя часть.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($\alpha^1 Q_{Hol}^1$; $\alpha^1 Hol^1$). Аллювий террас высотой 3–5 м р. Бурканди представлен галечниками с валунами, с примесью гравия и песка, с прослоями песков, илов, супесей, суглинков, торфяников. Материал галечников характеризуется хорошей окатанностью и сортировкой обломочного материала. Мощность отложений – до 15 м.

Южнее района из аллювия нижней части олевского горизонта Н. А. Сафроновой и М. П. Кулешовой получены СПК, отражающие в целом холодолюбивую растительность, произраставшую в климатических условиях переходного периода от 1-й половины голоцена к началу, в верхах разреза, климатического оптимума голоцена [130].

Олевский горизонт. Верхняя часть включает аллювий перстративных и инстративных пойм, элювиальные, элювиально-делювиальные, коллювиально-делювиальные, а также техногенные образования, представленные горными отвалами на отработанных месторождениях россыпного золота, а также техногеном построек и сооружений.

Аллювиальные отложения горных инстративных пойм (αQ_{Hol}^2 , $\alpha_{gr} Hol^2$) выстилает узкие (до 50–100 м) днища долин в верховьях водотоков, размывающих средние и высокогорные участки территории, испытывающие неотектонические поднятия, к ним относятся верховья рек, берущих свое начало в горных массивах. Аллювий сложен крупными галечниками (до 40–60 %) с примесью гравия и песка, валунниками с галькой, гравием, песком и щебнем. Мощность аллювия – до 7 м.

Аллювиальные отложения горных перстративных пойм (αQ_{Hol}^2 , $\alpha_{gr} Hol^2$) имеющие, так называемую нормальную мощность и хорошую окатанность материала, пользуются наибольшим развитием. Этот аллювий слагает поймы крупных водотоков в средней и верхней частях и высокую пойму. В водотоках низких порядков – галечники с примесью гравия с песчаным и суглинистым заполнителем, пески, супеси, суглинки со щебнем, глины и торфяники со льдом. Пески с глиной и илы скапливаются в значительных количествах на косах в руслах рек и крупных ручьев. Галька осадочных пород преимущественно хорошоокатанна, плохоокатанный обломочный материал не превышает 10–20 %. Песчано-глинистый материал заполнителя составляет 20–30 %. В долинах среднего и высокого порядков различаются русловая, пойменная и старичная фации. Мощность – до 20 м.

Южнее района из галечников в долине р. Берелёх получен СПК, восстанавливающий растительность, близкую по основным таксонам к современной – лиственничное редколесье, местами с березой (2,2 %) высокоствольной, ерники, пояс ольховника и кедрового стланика, мохово-травянисто-кустарничковый покров [155].

Коллювиальные и делювиальные образования ($c, d Hol^2$) представлены щебнями с дрсевой, супесями, покрывают крутые склоны (15–30°) междуречий в южной части района. Мощность – до 5 м. Позднеголоценовый возраст принимается с учетом их пространственного положения над палинологически охарактеризованными делювиально-солифлюкционными отложениями голоценового возраста пологих склонов [157].

Элювиальные и делювиальные образования междуречий ($e, d Hol^2$) покрывают субгоризонтальные и пологонаклонные поверхности последних и представлены су-

глинками с дресвой и щебнем, супесями. Мощность элювиально-делювиальных образований – до 4 м.

Элювиальные образования ($eHol^2$) покрывают реликты поверхности денудационного выравнивания. Представлены щебнями с валунами с суглинистым заполнителем. Мощность элювиальных образований не превышает 2 м.

Техногенные образования построек и сооружений ($t_{ps}Q_{HOL}^2$; $t_{ps}Hol^2$) образованы щебнями, суглинками, песками и гравийниками мощностью до 5 м.

Техногенные образования горных отвалов ($t_pQ_{HOL}^2$; t_pHol^2) в бортах и днищах эксплуатационных полигонов представлены валунниками, галечниками, гравийниками, песками, суглинками, глинами, щебнями и дресвяниками. Мощность их варьирует от 1–4 м в галеефельных отвалах до 15 м в терриконах. Образования перспективны на выявление техногенных россыпей золота.

Олевский горизонт нерасчлененный представлен аллювиальными отложениями долин водотоков; на карте четвертичных образований – это аллювий констративных пойм и делювиально-солифлюкционными отложениями.

Аллювиальные отложения горных констративных пойм (aQ_{HOL} ; $a_{гcn}Hol$) представлен галечниками с гравием и валунами, песками, суглинками, илами, торфяниками со льдом. Этот материал имеет повышенную мощность. В долинах рек Берелёх и Бурканди их мощность достигает 30 м.

Делювиальные и солифлюкционные образования ($d,sHol$) пологих (10–15°) склонов – суглинисто-щебнистые, дресвяно-песчано-суглинистые образования с линзами льда. Мощность – до 10 м.

Южнее района, СПС, полученные М. П. Кулешовой из делювиально-солифлюкционных щебнисто-суглинистых отложений на склонах долины р. Ниж. Нексикан, отражают растительность, близкую к современной – лиственничные леса и редколесья, с участием ольхи (до 6,6 %) и березы (до 7,2 %) высокоствольной, заросли ольховника и кедрового стланика, ерники, мохово-травянистый покров, верескоцветные кустарнички [157].

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА – ГОЛОЦЕН

Верхнеоуплейстоцен-голоценовые отложения представлены различными генетическими типами, повсеместно распространены склоновые накопления. Это элювиальные, коллювиальные, десерпционные образования, десерпционные и солифлюкционные образования, делювиальные и солифлюкционные образования, делювиальные, солифлюкционные и аллювиальные отложения образования террасоувалов, аллювиальные и пролювиальные отложения конусов выноса.

Аллювиальные и пролювиальные отложения ($a,pIII-H$) конусов выноса и шлейфов сложены галечниками, песками, суглинками, глинами, щебнями, дресвяниками. Мощность – до 10 м. Они покрывают выположенные, обычно террасированные борта долин в верховьях рек Тэнкэчэн и Сухое Русло.

Делювиальные и аллювиальные (включают солифлюкционные) образования (d,aQ_{III-H} ; $d,aIII-H$) террасоувалов сложены суглинками с дресвой, щебнями, а также галечниками и гравийниками с песком, торфяниками погребенных под ними террас. Распространены в долинах рек Тэнкэчэн, Бурканди, Сухое Русло, Небуха, Улахан-Урья, Сагыл-Корон. Среди делювиальных отложений нередко отмечаются галька, гравий и песок. Формирование образований связано с тем, что в денудационном процессе делювий перекрывает аллювиальные отложения древней речной сети. Характерны для этих образований прослойки и линзы льда, торфа и ила. Скорее всего это образования мелких озер и болот, которые встречаются на поверхности террасоувалов. Мощность отложений – до 10 м (на правом берегу р. Бурканди).

Южнее района из щебнисто-галечных и суглинисто-щебнистых образований террасоувала И. Б. Кистеровой получен СПК, отражающий холодолюбивую растительность – ерниковые группировки, примесь ольховника и кедрового стланика, верескоцветные кустарнички, сфагново-травянистый покров – произрастающую в климатических условиях позднего неоплейстоцена–голоцена [164]. Аналогичное геоморфологическое положение террасоувалов на территории позволяет датировать их возраст в пределах позднего неоплейстоцена–голоцена.

Делювиальные и солифлюкционные образования (d,sIII-H) развиты на пологих и очень пологих (10–20°) склонах. Они распространены по лево- и правобережью р. Берелёх, в обрамлении впадин и на склонах речных долин. Литологический состав образований находится в прямой зависимости от состава коренных пород, это щебни, дресвяники, пески, суглинки. Мощность образований – до 50 м.

Главным признаком делювиальных и солифлюкционных образований на АФС служит характерная текстура, сочетающая полосчатость поперек склона (делювиальную) с параллельными склону короткими дугообразными линиями (следами солифлюкционных оплывин). Формирование делювиальных и солифлюкционных образований в течение позднего неоплейстоцена – голоцена проходило с постоянным их «омолаживанием» за счет перемещения по плоскости многолетнемерзлых пород.

Десерпционные и солифлюкционные образования (dr,sIII-H) покрывают значительные площади горного рельефа. Они формируются в пределах склонов средней (20–35°) крутизны и представлены дресвяниками, щебнями с суглинистым заполнителем. Сползая к подножию склонов в результате грунтового увлажнения, образуют шлейфы, валы параллельно простиранию склонов. Мощность десерпционных и солифлюкционных образований – до 5 м.

Десерпционные образования (drIII-H) покрывают склоны средней (до 35°) крутизны. Они развиты в основном по осадочным породам. Наиболее широко они распространены в верховьях притоков рек Омулёвка, Бурканди. Это щебни, дресвяники, суглинки. Крутизна склона способствует увеличению скорости движения обломочного материала под влиянием силы тяжести. Десерпционные образования в виде курумников, каменных морей и скрытых каменных потоков покрывают эти склоны. Мощность десерпционных образований – до 5 м.

Коллювиальные образования (cIII-H) покрывают склоны массивов Оханджа, Бургандинский и Верхне-Омулевский. Коллювий представляет собой несортированные скопления крупных глыб, отломников, формирующихся в результате обрушения и дробления горных пород на склонах крутизной более 35–45° с небольшим количеством суглинка и супеси. У подножья могут формироваться нагромождения из этого материала в виде валов и холмов, очень напоминающие морену. Мощность образований достигает 5 м у подножия склонов.

Элювиальные образования (eIII-H) покрывают наиболее высокие, незатронутые склоновыми процессами, приводораздельные участки. Можно выделить две фации элювия: суглинка с дресвой, щебнем и редкими глыбами (она наиболее широко распространена) и крупнообломочную, состоящую из глыб песчаника, щебня, покрывающую гребневидные водоразделы расчлененного высокогорья.

Элювий на водоразделах с широкими выровненными поверхностями представлен щебнями с дресвой и с суглинистым (до 30 %) заполнителем. Мощность элювия не превышает 3 м. Элювиальные образования сформированы в основном в голоцене, частично в позднем неоплейстоцене.

Непосредственно к водоразделам примыкают наклонные поверхности, покрытые коллювиальными и десерпционными образованиями.

МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования занимают около 25 % площади района (рис. 4). Они представлены породами основного, среднего и кислого составов нормального, редко умереннощелочного рядов, слагающими разнообразные тела от небольших однофазных даек до крупных плутонов, сформировавшихся в орогенный этап развития территории.

Изверженные породы по петрографическим и петрохимическим особенностям, структурному положению, условиям локализации, времени формирования и металлогенической специализации разделены на четыре комплекса позднеюрского возраста: субвулканические образования серганьинского вулканического комплекса, гипабиссальный нера-бохапчинский комплекс малых интрузий, плутонические комплексы, образующие с вулканическими вулканоплутоническую ассоциацию: басугуньинский и колымский [4, 52, 54, 55, 69, 70]. Глубина формирования интрузий плутонических комплексов, по геологическим данным и расчетам мощностей, покрывавших их и затем размытых стратифицированных образований, составляла от 2 до 10–12 км, соответствующая мезозональной и гипабиссальной фациям глубинности. Аналогична глубина становления и нера-бохапчинского гипабиссального комплекса. Глубина внедрения субвулканических интрузий – до 2 км.

Массивы гранитоидов Оханджа, Бургандинский и Верхне-Омулевский, а также массив Серый Голец (расположен сразу за западной рамкой листа) являются апикальными выступами гетерогенного батолитоподобного плутона, на что указывают трансформации поля силы тяжести. О присутствии нескрытого участка плутона также свидетельствует широкое поле контактовых роговиков и большое количество гранитоидных жил, развитых между этими массивами [31, 58, 120, 146].

Основными критериями при определении принадлежности магматических образований к определенному комплексу являлись их модальный минеральный состав и состав аксессуарных минералов, структурные особенности горных пород, петрохимические и петрофизические характеристики, степень вторичных преобразований, размеры интрузивных тел и их структурное положение.

Возраст магматических комплексов основан на соотношениях со стратифицированными толщами и прорывающими образованиями, а также на данных изотопно-хронометрических определений (прил. 9). Геохронологические датировки пород К-Аг методом (по валовому составу) обычно дают омоложение возраста. Более надежно U-Pb изотопное датирование SHRIMP методом [111]. Все магматические образования района – позднеюрские.

Серганьинский комплекс дацит-риолитовый вулканический. Субвулканические образования распространены в северной части района, в обрамлении Сумуно-Урультунского прогиба. Субвулканические образования ассоциируют с выходами серганьинской свиты и представлены крупными (до 20 км²) лакколитоподобными и мелкими штокообразными телами в различной степени раскристаллизованных пород: риолитами (λJ_3sr), риодацитами ($\lambda \zeta J_3sr$), дацитами (ζJ_3sr), гранодиорит-порфирами ($\gamma \delta \pi J_3sr$), диорит-порфиритами ($\delta \pi J_3sr$), андезитами (αJ_3sr), дайками риолитов, дацитов, гранодиорит-порфиров, андезитов, диорит-порфиритов. Риодациты образуют лакколлит Ерега (1), прорывают терригенные отложения оксфордского возраста. Риолитами сложен лакколлит Валунистый (4), лакколлит в верховьях руч. Ерега и ряд небольших штокообразных тел. Гранодиорит-порфиры образуют лакколлит Июньский (2). Реже встречаются малые тела андезитов и дацитов. Диорит-порфириты слагают лакколитообразное тело на правом водоразделе руч. Пограничный, они прорывают вулканотерригенные образования серганьинской свиты. Длина даек – 0,5–2,5 км, а мощность 5–30 м.

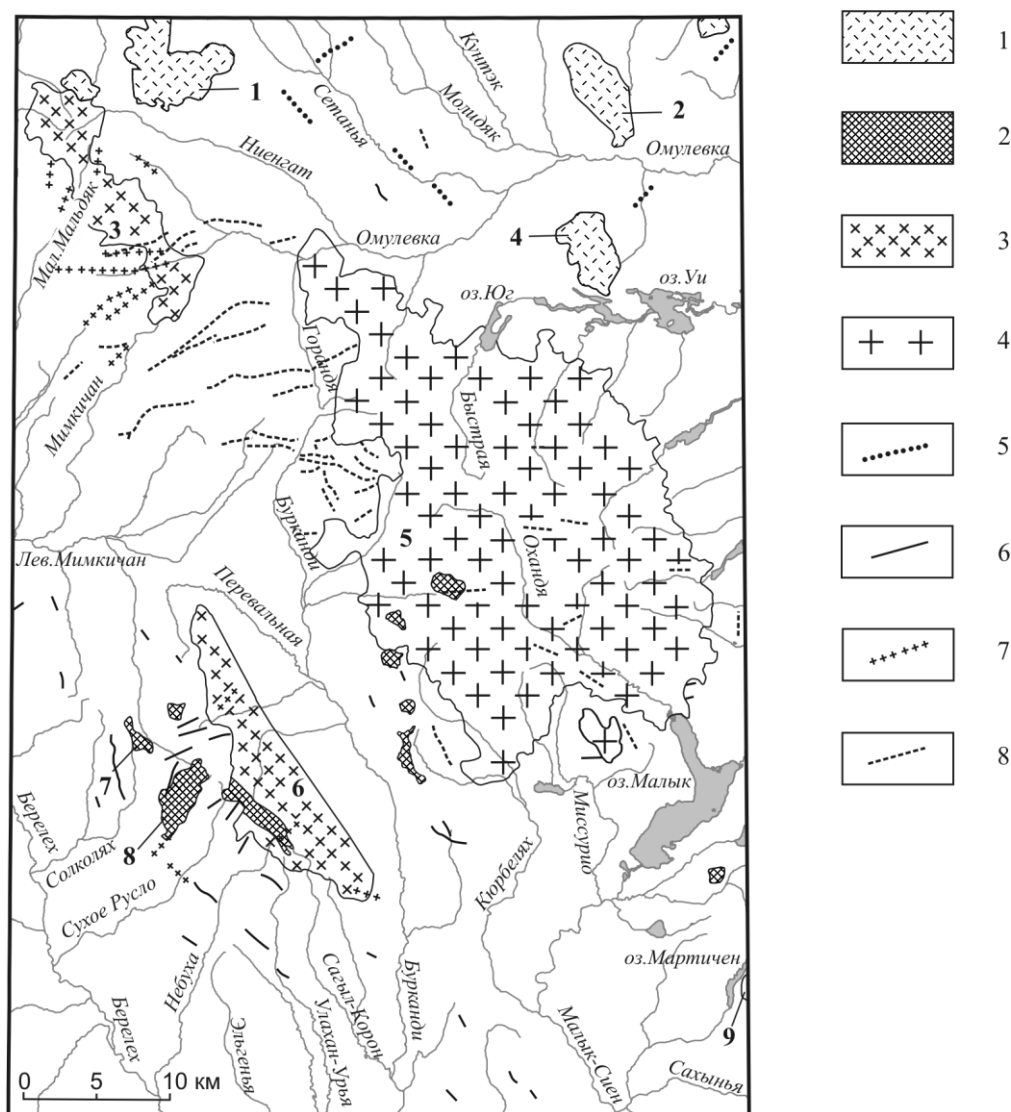


Рис. 4. Схема размещения интрузивных образований.

1–4 – тела, выражающиеся в масштабе схемы: 1 – серганьинского, 2 – nera-бохапчинского, 3 – басугуньинского, 4 – колымского; 5–8 – дайки: 5 – серганьинского, 6 – nera-бохапчинского; 7 – басугуньинского, 8 – колымского комплексов. Цифрами на схеме обозначены интрузивные массивы: 1 – Ерега, 2 – Июньский, 3 – Верхне-Омулевский, 4 – Валунный, 5 – Оханджа, 6 – Бургандинский, 7 – Солоколохский, 8 – Каменистый, 9 – Чьорге.

В магнитном и гравитационном полях лакколитообразные тела и дайки не отображаются за исключением лакколлитов Ерега и Валунистый, которым в поле силы тяжести отвечают гравитационные минимумы в 22 и 14 мГал соответственно. На аэро- и космоснимках интрузии выделяются светло-серым фототонном на фоне более темных терригенных образований, выходы лакколитообразных тел бронируют (в виде «нашлепок») вершины водоразделов, что четко отображается на АФС и уверенно картируется на местности.

Ширина контактового ореола околосубвулканических тел риолитов не превышает первых метров. В экзоконтактах отмечается уплотнение глинистых пород.

Диорит-порфириды – зеленовато-серые массивные с порфировой структурой породы. Структура основной массы аллотриоморфнозернистая. Порфировые выделения (10–25 %) размером 1–2 мм представлены роговой обманкой и плагиоклазом. Минеральный состав (табл. 5): частично сосюритизированный зональный плагиоклаз (в центре андезин – № 40–45, по периферии – олигоклаз-андезин – № 30–35) – 65 %, кварц – 1,5 %, авгит – 2,5 %, частично замещенная хлоритом роговая обманка – 30 %. Аксессуары (3 %) – рудные, сфен, апатит [111].

Дациты – зеленовато-серые породы содержат обильные (40 %) порфировые выделения размером 0,3–2,0 мм, представленные слабососюритизированным зональным плагиоклазом (в центре андезин № 40–45, по периферии – олигоклаз-андезин № 30–35) и роговой обманкой, полностью замещенной кальцитом и хлоритом. Основная масса гиалопилитовая сложена микролитами сосюритизированного андезина (70 %) и вулканическим стеклом (30 %) [111].

Риодациты – светло-серые и зеленовато-серые массивные с порфировой структурой породы. Изометричные (от 1 × 1 до 3 × 3 мм) фенокристаллы (15 %) представлены сосюритизированным и частично замещенным кальцитом андезином (№ 30–35) – 40 %, санидином (30 %), опациitizedированной и частично замещенной хлоритом обыкновенной роговой обманкой (10 %), опациitizedированным биотитом (10 %), кварцем (10 %). Основная масса фельзитовая (размер кристаллитов – около 0,01 мм) частично серицитизирована [111].

Гранодиорит-порфиры – светло-серые массивные с порфировидной структурой породы. Фенокристаллы (0,6–2,5 мм) представлены (табл. 5) серицитизированным олигоклазом (№ 25–30) – 50 %, пелитизированным микроклином – 30 %, частично хлоритизированной обыкновенной роговой обманкой – 15 %, кварцем – 5 %. Микрозернистая (0,03–0,04 мм) основная масса сложена серицитизированным и альбитизированным олигоклазом (№ 20–25) – 20 %, пертитовыми сростками калишпата и олигоклаза – 20 %, пелитизированным микроклином – 20 %, кварцем – 30 %, биотитом – 10 %. Акцессории: ильменит – менее 1 %, сфен – менее 1 % [111].

По данным химического анализа (прил. 12, 13, 15, 16), субвулканические образования серганьинского комплекса принадлежат к нормальному ряду со щелочностью калиево-натриевого и натриевого типов. По данным спектрального анализа (табл. 3), в риолитах установлены повышенные концентрации Cr, Ti, V, Cu, Pb, Zn, Co, Bi, P и пониженные концентрации Mn, Sr, Ga, содержания остальных элементов близфовые. Породы комплекса немагнитны (табл. 4).

Серганьинский вулканический комплекс относится к риолитовой формации [46, 52]. Субвулканические тела внедрены в нижневожские терригенно-вулканогенные отложения серганьинской свиты [123]. П. П. Лычагиным отмечены соотношения субвулканических риолитов и гранодиоритов басугуньинского комплекса Верхне-Омулевского массива (оп. обн. 6), свидетельствующие о близком времени образования гранитоидов и субвулканических риолитов и внедрении последних в гранитоиды [43, 58]. Аналогичные соотношения вулканитов серганьинского комплекса отмечены также с гранитами колымского комплекса. А. К. Кондратенко установлен метаморфизм субвулканических пород и терригенно-вулканогенных отложений серганьинского комплекса кордиеритовыми гранитами Дарпирского массива колымского комплекса, расположенного сразу за северной границей района. С другой стороны, А. К. Кондратенко наблюдал и пересечение жилами флюидалных риолитов серганьинского комплекса гранитов Дарпирского массива [123]. Восточнее района конгломераты серганьинской свиты налегают на размытую поверхность субвулканических риолитов и содержат обильную гальку аналогичных субвулканических пород [52]. Возраст U-Pb SHRIMP методом по цирконам из кислых пород лакколита Июньский составил 151 ± 1 млн лет, K-Ar датировка риодацитов этого лакколита раннемеловая – $109,0 \pm 2,0$ млн лет (прил. 9). U-Pb SHRIMP даты лакколита Ерега и риолитов расположенного к востоку от него покрова серганьинской свиты одинаковы – 148 млн лет (прил. 9). Таким образом, все U-Pb датировки из вулканогенных образований серганьинского комплекса соответствуют ранней половине титона. Позднеюрский возраст серганьинской свиты надежно обоснован заключенными в ней остатками ископаемой фауны. Учитывая решения Третьего стратиграфического совещания [66], принят позднеюрский (познекиммеридж-раннетитонский) возраст серганьинского вулканического комплекса.

Нера-бохапчинский комплекс габбро-гранит-диоритовый гипабиссальный малых интрузий объединяет многочисленные дайки основного, среднего и кислого составов, не обнаруживающие явной связи с массивами гранитов и с вулканическими структурами. В него входят также небольшие массивы гранитоидов – Солоколохский (7), Каменистый (8) и др. (рис. 4). Относительно крупные (8 км²) выходы гранодиоритов закартированы в краевой юго-западной части Бургандинского гранитоидного массива басугуньинского комплекса. Породы нера-бохапчинского комплекса местами служили кровлей гранитов массива Оханджа. Контакты с гранитами колымского комплекса пологие 5–30° с наклоном под интрузии нера-бохапчинского комплекса, реже крутые (до вертикальных). В юго-западной части массива Оханджа колымского комплекса ороговикованные диорит-порфиры слагают тело (0,5 км²) неправильной формы мощностью 200–250 м среди пород кровли и местами непосредственно контактируют с гранитами.

Содержания малых элементов в интрузивных породах (г/т) по данным полуколичественного спектрального и атомно-абсорбционного (Аи) анализов

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Фон		
														осн. пород	сред. пород	кисл. пород
Индекс	$\lambda\zeta\lambda_{3sr}$	$\gamma\delta\pi\lambda_{3sr}$	$\delta\pi\lambda_{3nb_2}$	$\gamma\delta\pi\lambda_{3nb_4}$	$\gamma\pi\lambda_{3nb_5}$	$\nu\lambda_{3b_1}$	$\delta\pi\lambda_{3b_2}$	$\gamma\delta\lambda_{3b_4}$	$\gamma-\gamma\delta\lambda_{3b_4}$	$\gamma\lambda_{3b_5}$	$\gamma\pi\lambda_{3kl_1}$	$\gamma\lambda_{3kl_2}$	$\nu\gamma\lambda_{3kl_3}$			
n	28	25	37	15	62	30	31	26	25	54	16	36	28	135	68	318
Mn	282	310	490	357	160	464	508	399	97	230	87	200	190	320	298	184
Cr	94	71	105	64	112	35	84	73	28	160	35	183	156	62	82	63
Ti	2200	2430	1130	1068	1250	1414	2023	1353	622	750	579	3090	3020	1701	1892	1558
V	65	62	50	38	59	33	51	48	15	52	6,8	61	73	44	45	48
Cu	33	27	34	26	30	55	38	26	13	35	20	36	49	34	36	28
Pb	25	27	14	17	16	10	16	23	21	10	20	20	27	14	14	19
Zn	136	90	100	106	90	117	95	119	37	70	36	110	130	92	98	98
Ni	17	12	11	8,5	11	8,4	10	11	6,3	9	5,9	14	16	14	12	12
Co	17	8	13	8,2	5	11	14	12	2,6	12	3,3	16	17	14	14	8,9
Mo	2	1,6	1,5	1,4	1,7	1,4	1,7	1,9	1,4	2,3	1,8	1,8	2,1	1,9	1,6	1,8
W	1	1	1	1,1	1,5	1	1	1,8	1,1	2	1,4	1,4	2	1,2	1	1,3
Sn	4	3,7	3,1	3,8	3,2	3	3	5	3,3	3,5	2,6	3,3	3,4	3,2	2,9	3,2
Bi	1	0,6	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,7	1,9	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6
Be	2	1,3	1	1,1	1,4	1	1	1,2	1	1,2	1,2	1,5	1,8	1,3	1,1	1,4
Li	32	30	30	35	40	30	36	47	37	34	29	27	31	35	35	34
Nd	12	10	9	10	11	8,3	8,8	10	9,7	12	12	12	12	11	9,1	10
Ge	1	1,1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	1	1,2	0,9	0,9	1
Zr	112	100	100	100	100	100	100	117	100	100	100	336	114	104	100	102
Ba	629	570	520	556	580	541	508	532	491	570	394	560	660	554	564	540
Sr	71	90	110	110	90	102	94	67	51	50	68	100	140	93	86	92
Ga	7	21	16	18	18	15	16	18	13	14	12	23	28	17	15	18
Sc	6	5	5	5,2	5	4,7	6,5	6,6	3,3	8	4,7	6	7	6,8	6,6	4,9
Y	28	24	19	19	27	17	19	32	22	29	37	25	27	23	20	26
Au, <	0,005	0,005	0,005	0,005	0,083	0,005	0,005	0,014	0,005	0,005	0,007	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Ag	0,1	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,13	0,03	0,06	0,05	0,08	0,11	0,08	0,08	0,08
P	886	640	480	498	520	505	454	666	339	570	353	740	800	582	471	630

Примечание. n – количество проб; 1 – лакколит Ерега, 2 – лакколит Июньский, 4 – шток Каменистый, 5 – шток Солоколовский; массивы: 8, 9, – Верхне-Омулевский, 10 – Бурганди, 12, 13 – Оханджа; 3, 6, 7, 11 – дайки. Данные Буркандинской ГСПП [111], анализы выполнены в аналитической лаборатории ОАО «Магадангеология». Фоновые содержания рассчитаны с учетом проб по листу Р-55-III.

Физические свойства интрузивных пород

Комплекс	Массив	Порода	Фаза	Плотность		Магнитная восприимчивость		Номер источника по списку литературы
				Количество образцов	Среднее, г/см ³	Количество образцов	Среднее, $n \cdot 10^{-5}$ ед.СИ	
Серганьинский	Субвулканические тела. Лакколиты, штоки, дайкообразные тела	Гранодиорит-порфир		24	2,50	24	6,08	111
		Риолит, риодацит		29	2,54	29	2,39	111
		Андезит		51	2,56	51	9,04	111
Нера-бохапчинский	Дайки	Спессартит	2	2	2,61	2	7,67	111
		Диорит-порфирит	2	76	2,59	76	13,36	111
		Габбро	1	3	2,76	3	3,33	111
		Дациит	5	5	2,55	5	2,07	111
		Гранодиорит	4	15	2,53	15	5,04	111
		Гранит-порфир	5	61	2,66	61	15,34	111
		Андезит	2	1	2,60	1	0,67	111
	Лакколиты, штоки	Гранит-порфир	5	58	2,52	58	16,07	111
		Гранодиорит	4	52	2,60	52	16,76	111
Басугуньинский	Бургандинский	Гранит	5	60	2,53	60	2,73	111
		Гранодиорит	4	19	2,53	19	3,40	111
	Дайки	Гранодиорит	4	32	2,52	32	6755	111
		Долерит	1	59	2,6	59	14,43	111
		Гранит-порфир	5	26	2,54	26	3655	111
	Верхне-Омулевский	Гранодиорит	4	51	2,58	51	44,73	111
Колымский	Дайки	Гранит-порфир	1	26	2,52	26	20,96	111
	Оханджа	Лейкогранит	3	64	2,53	64	5,89	111

Интрузивы имеют изометричную, удлинённую и неправильную в плане форму, морфологически они представлены штоками, силлами и дайкообразными телами с субсогласными и секущими контактами по отношению к слоистости. Контакты у штоков обычно крутые, у ряда интрузивных залежей они пологие. Массивы Каменистый и Солоколовский имеют секущие границы, но местами приобретают характер интрузивных залежей. К. Н. Рудич определил форму интрузива Каменистый как сфенолит [168]. В плане это тело ($4,5 \times 3$ км) сложной конфигурации, несколько вытянуто в северо-восточном направлении. Ширина экзоконтактовой зоны не превышает 1,5 км. Вмещающие породы меридийской свиты средней юры преобразованы в кордиеритовые, биотит-полевошпатовые и биотитовые роговики [58, 94, 156].

Дайки и дайкообразные тела преимущественно конкордантны общему простиранию складчатых структур и следуют направлению дизъюнктивных дислокаций основной фазы складчатости. В основном преобладает северо-западная ориентировка, соответствующая направлению складчатых структур и зон смятия. Дайки комплекса распределены неравномерно, концентрируясь в юго-западной части района, где образуют Тенгкечанскую свиту даек [156]. Простирание даек изменчиво. В Тенгкечанской свите, приуроченной к зонам смятия, преобладает северо-западное простирание. Свита образует выпуклую к юго-западу дугу. На южном фланге свиты даек доминируют породы среднего состава, а на северо-западном отмечается значительное

количество кислых пород – гранит-порфиров и дацитов. В северном и восточном направлениях концентрация даек снижается. Контакты даек обычно крутые; мощность их меняется от 0,5–4 до 150–200 м, а протяженность варьирует от 100 м до 4–5 км [58, 94, 105, 184]. В зонах смятия дайки, как правило, обнаруживают следы тектонической нарушенности, контакты их с вмещающими породами нередко тектонические, а сами породы даек катаклазированы, разбуринированы, рассланцованы и преобразованы в метасоматиты вплоть до полного изменения первичного состава пород. Дайки преимущественно крутопадающие, секущие и послонные. Преобладают плитообразные тела, местами четковидные, ветвящиеся, в зонах смятия – с раздувами, пережимами, апофизами [156]. Породы нера-бохапчинского комплекса прорваны дайками и апофизами гранитов колымского комплекса. Контакты неровные с языками и заливами. Во внутренней зоне контакта (примерно 50 м) породы нера-бохапчинского комплекса перекристаллизованы с образованием калишпат-биотит-альбит-кварцевых, слюдисто-полевошпат-кварцевых роговиков. Характерны порфиробластовые, гранобластовые, лепидобластовые структуры, массивные, узловатые и неясносланцеватые текстуры. По мере удаления интенсивность контактовых изменений постепенно убывает [184].

В составе нера-бохапчинского комплекса преобладающая часть интрузивных тел и даек сложена сильно измененными порфировыми породами среднего состава, менее распространены основные и кислые породы. Признаками комплекса являются гипабиссальный характер интрузий, характерны малые тела преимущественно порфировых сильно измененных пород; один из отличительных признаков – малое количество порфировых выделений и небольшой их размер, во многих случаях порфировые выделения угадываются только по тeneвым структурам. В басугуньинском комплексе присутствуют более крупные, обычно многофазные тела, сложенные плутоическими породами, а в порфировых породах даек и других малых тел обильны крупные вкрапленники полевых шпатов и других минералов. Распространенные на одной и той же площади породы нера-бохапчинского и басугуньинского комплексов предшественники осознанно разделяли и описывали отдельно. Нера-бохапчинские интрузивы подразделялись ими на порфириты, кварцевые порфириты, кварцевые порфиры, а басугуньинские однозначно диагностировались как диоритовые порфириты, гранодиорит-порфиры и гранит-порфиры.

Для даек, сложенных породами основного (габбро, долериты) и среднего составов, характерен существенно амфиболовый состав и высокое содержание MgO. Породы основного и среднего составов комплекса часто представлены измененными порфировыми породами, сложенными на 70–90 % вторичными минералами – хлоритом, карбонатом, кварцем, альбитом, эпидотом, серицитом, лейкоксеном. Кислые породы амфибол-биотитовые, биотит-амфиболовые и биотитовые характеризуются низким (4–25 %) содержанием калинатрового полевого шпата [94, 156, 184]. Породы нера-бохапчинского комплекса претерпели значительные вторичные изменения, в том числе и биотитизацию, вызванную контактовым метаморфизмом со стороны гранитоидных массивов [58, 94, 146, 156, 184].

На аэро- и космоснимках малые тела выделяются положительным и микроформами рельефа: различной формы возвышенностей и узких гряд со светло-серым фототонном, дешифрируемость даек плохая. Наиболее мощные и протяженные кислые дайки, а также дайкообразные тела выделяются в виде светлых полос. Контакты штоков с вмещающими породами дешифрируются удовлетворительно по смене рисунка фотоизображения. В поле силы тяжести и магнитном поле образования нера-бохапчинского комплекса не отражаются. Судя по отсутствию гравитационных аномалий, вертикальная протяженность интрузий незначительная.

В комплексе выделено пять фаз. *Первая фаза* представлена дайками долеритов ($\nu J_3 nb_1$); *вторая* – штоками диоритов ($\delta J_3 nb_2$) и диорит-порфиритов ($\delta \pi J_3 nb_2$), дайками диорит-порфиритов и спессартитов ($^s \chi J_3 nb_2$); *третья* – штоками кварцевых диоритов ($q \delta J_3 nb_3$) и дайками кварцевых диорит-порфиритов ($q \delta \pi J_3 nb_3$); *четвертая* – штоками гранодиоритов ($\gamma \delta J_3 nb_4$), штоками и дайками гранодиорит-порфиров ($\gamma \delta \pi J_3 nb_4$) и редкими дайками дацитов ($\zeta J_3 nb_4$). В состав пятой фазы входят штоки и дайки гранит-порфиров ($\gamma \pi J_3 nb_5$), лейкогранит-порфиров ($\iota \pi J_3 nb_5$).

Гипабиссальные тела нера-бохапчинского комплекса находятся преимущественно в контактовых ореолах гранитоидных массивов Оханджа и Бургандинский. Около относительно крупных тел нера-бохапчинского комплекса отмечены ореолы контактового метаморфизма мощностью от 30–60 до 300 м [94, 156, 184]. Контактные изменения выражены в превращении глини-

стых сланцев и алевролитов в кордиерит-слюдистые, а песчаников – в слюдисто-полевошпатовые роговики. Контактные изменения вблизи даек и дайкообразных тел незначительны. Терригенные породы юры в экзоконтактах с дайками серицитизированы и биотитизированы, ширина зон ороговикования обычно составляет десятки сантиметров и не превышает 1–2 м [94, 156, 184]. В составе комплекса значительно преобладают сильно измененные порфиновые породы.

Долериты – зеленовато-серые массивные и рассланцованные породы. Структура их порфировая, участками аллотриоморфнозернистая, микродолеритовая; текстуры массивные и сланцеватые. Минеральный состав (%) (табл. 5): плагиоклаз – 25–60, калишпат – 0–10, моноклинный пироксен – 10–35, ромбический пироксен – 0–5, роговая обманка – 10–35. Вторичные минералы – актинолит – 0–50 %, хлорит, серицит, соссюрит, биотит, эпидот, альбит (до 15 %), редко – цеолиты. Аксессуары – рудные (до 5 %), апатит, циркон, сфен; крайне редко – гранат и флюорит [94, 184].

Диорит-порфириты – зеленовато-серые массивные породы. Структура порфировидная, основной массы – аллотриоморфнозернистая. Порфировидные выделения (10–35 %) размером 1–4 мм представлены роговой обманкой и плагиоклазом. Минеральный состав (%) (табл. 5): плагиоклаз – 30–65, кварц – 0–5, авгит – 2–3, роговая обманка – 10–30, биотит – 1–5. Темноцветные в ряде случаев полностью замещены хлоритом, серицитом и эпидотом. В основной массе и по плагиоклазам развиты альбит, хлорит, серицит, карбонат (1–40 %), эпидот-цоизит (5–30 %). Аксессуары (2–7 %) – рудные, реже ильменит, сфен, апатит [111, 156].

Спессартиты – зеленовато-серые, темно-серые массивные породы. Структура среднезернистая лампрофировая. Порода сложена (%) (табл. 5) кристаллами размером 0,8–1,5 мм альбитизированного плагиоклаза – 56–72, кварца – 2–4, роговой обманки – 23–40. Призматически-шестоватые зерна роговой обманки почти полностью замещены слабоокрашенным актинолитом и хлоритом. Первичная роговая обманка бурого цвета сохраняется фрагментами. Плагиоклаз образует таблитчатые, ксеноморфные кристаллы, интенсивно альбитизирован и пелитизирован. Аксессуары представлены рудными, апатитом и цирконом [156, 184].

Кварцевые диориты зеленовато-серые среднезернистые, иногда порфировидные. Структура гипидиоморфнозернистая, участками пойкилитовая. Состав породы (%) (табл. 5): плагиоклаз № 50–70 – 50–55, калишпат – 4–10, кварц – 10–20, роговая обманка – 3–8, биотит – 2–10, единичные зерна пироксена. Аксессуары – сфен, эпидот, апатит, циркон, магнетит. Вторичные – хлорит, карбонат [94, 156].

Гранодиориты светло-серые средне- и мелкозернистые, иногда порфировидные, аллотриоморфнозернистой, иногда гранулитовой структуры. Они сложены (%) (табл. 5) плагиоклазом № 38–50 – 40–50, калишпатом – 10–20, кварцем – 20–25, роговой обманкой – 3–5, биотитом – 5–10. Аксессуары – рудный минерал, апатит, циркон; вторичные – карбонат, хлорит, мусковит, эпидот [94, 156].

Гранодиорит-порфиры зеленовато-серые массивные породы. Структура породы порфировая с микроаллотриоморфнозернистой, микрогранитовой, гранофировой структурой основной массы; состоят (%) (табл. 5) из зонального плагиоклаза № 20–40 – 30–50, калинатрового полевого шпата – 10–28, кварца – 15–25, роговой обманки – 0,5, биотита – 2–8, гранофировых сростаний кварца и полевого шпата (до 40). Аксессуары – рудный, апатит, сфен, циркон; вторичные – серицит, карбонат, хлорит, альбит, кварц, эпидот, лейкоксен [94, 156, 184].

Дациты – серые массивные породы. Структура породы порфировая с фельзитовой основной массой, суммарный объем вкрапленников – 25–30 %. Состоят из плагиоклаза, калинатрового полевого шпата, кварца, роговой обманки, биотита. Фенокристы плагиоклаза характеризуются зональным строением. При этом состав центральных зон отвечает андезину, а краевых – олигоклазу [94].

Гранит-порфиры светлые, зеленовато-серые породы. В мелких (0,5–2,2 мм) порфировых выделениях (35–40 % объема) присутствуют (табл. 5) плагиоклаз, кварц, реже калишпат и биотит. Основная масса аллотриоморфнозернистая (0,02–0,1 мм), переходящая в сферолитовую, отмечаются микрогранитовая и микропойкилитовая структуры, состоит преимущественно из мелкозернистых агрегатов кварца и полевых шпатов. Минеральный состав вкрапленников (%): плагиоклаз (андезин) – 30–45, калишпат – 25–35, кварц – 25–40, биотит – 1–8 [94, 184].

Вторичные изменения пород нера-бохапчинского комплекса – березитизация и пропицитизация [94, 156, 184]. В породах основного и среднего составов плагиоклаз серицитизирован, темноцветные хлоритизированы и карбонатизированы, реже отмечаются вторичные эпидот, актинолит, кварц, альбит, пирит и др. В породах кислого состава среди вторичных минералов преобладают серицит и мусковит, значительно меньше хлорита, эпидота, пренита, карбоната, альбита.

Минеральный состав интрузивных пород

Массив	Фаза	Порода	Количество шлифов	Минералы, объемный %											Номер источника по списку литературы
				Pl	Fsp	Q	Cpx	Opx	Am	Bt	Mu	Сумма псевдоморфоз по темноцветным	Акцессорные		
													Содержание	Состав	
Серганьинский комплекс															
Силл	–	Диорит-порфирит	1	65	–	1,5	2,5	–	30	–		+	3	il, sph, ap	111
Июньский	–	Гранодиорит-порфир	1	50	30	30	–	–	+	10		–	1	il, sph	111
Нера-бохапчинский комплекс															
Дайки	1	Долерит	7	42,5	5	–	22,5	2,5	22,5	–		+	5	rud, ap, zr, sph	94, 184
	2	Диорит-порфирит	11	47,5	–	2,5	2,5	–	20	3		+	4,5	rud, il, sph, ap	111, 156
	2	Спессартит	4	64	–	3	–	–	31,5	–		+	+	rud, ap, zr	156, 184
	3	Кварцевый диорит	10	52,5	7	15	+	–	5,5	6		+	+	mt, ap, zr, sph	94, 156
Каменистый	4	Гранодиорит	8	45	15	22,5	–	–	4	7,5		+	–	rud, ap, zr	94, 111, 156
Штоки, дайки	4	Гранодиорит-порфир	8	40	19	20	–	–	0,5	5	–	+	+	rud, ap, sph	94, 156, 184
	5	Гранит-порфир	8	37,5	30,5	32,5	–	–	–	4,5	–	+	+	rud, ap, zr	184
Басугуньинский комплекс															
Верхне-Омулевский	4	Гранодиорит	3	34,3	24,4	25,3	–	14,8	+	+	–	–	1,2	mt, ap, zr	146
	5	Гранит	6	28,2	32,9	33	–	–	+	5,8	–	–	+	rud, ap, sph, zr, sp, il, tu	111, 146
Бургандинский	5	Гранит	2	38	27,5	28,5	–	–	–	6	–	–	+	r, zr	111
Дайки	6	Аплит	3	15	40	40	–	–	–	5	+	–	+	tu	146
Колымский комплекс															
Оханджа	1	Биотитовый гранит	14	35,2	24,0	31,5	–	–	+/-	8	0,2	+	0,5	ap, zr, mz, gr, tu, ad, co, sp	172, 184
	2	Двуслюдяной гранит	15	24	32	37	–	–	–	4	4,2	+	0,4	rud, ap, zr, mz, gr, tu, ad, co, sp, si, xe, r	172, 184
	3	Лейкогранит	2	25	37	33	–	–	–	2	2	–	0,5	ap, zr, mz, xe, gr, tu, il	172
	3	Монцолейкогранит	5	35	31,5	30,5	–	–	–	0,5	3,5	–	0,5	ap, zr, mz, xe, gr, tu, il	172
	3	Пегматит	3	19	25,5	27	–	–	–	1,5	3,5	+		rud, ap, gr	172

Примечание. Породообразующие минералы: Pl – плагиоклаз, Fsp – калинатровый полевой шпат, Q – кварц, Cpx – клинопироксен, Opx – ортопироксен, Am – амфибол, Bt – биотит, Mu – мусковит. Акцессорные минералы: ad – андалузит, ap – апатит, gr – гранат, il – ильменит, co – кордиерит, xe – ксенотим, mt – магнетит, mz – монацит, rud – рудный, r – рутил, si – силлиманит, sph – сфен, tu – турмалин, sp – шпинель, zr – циркон.

« – » – минерал не обнаружен; « +/- » – минерал в малых количествах присутствует не в каждом шлифе; « + » – минерал обнаружен в единичных зернах.

В малых интрузивах нера-бохапчинского комплекса распространены кварцевые жилы и прослежены зоны прожилкового окварцевания. Мощность кварцевых жил обычно не превышает десятков сантиметров, протяженность – от метров до десятков метров.

Породы комплекса, по сравнению с такими же видами пород более поздних образований, характеризуются наиболее низкими отношениями K_2O/Na_2O при общем пониженном содержании щелочных металлов. Химическим анализом (прил. 12, 13, 15, 16) в породах комплекса является преимущественно натриевый тип щелочности. Породы комплекса слабомагнитные (табл. 4). В спектре микроэлементов характерны повышенные концентрации Mn, Cr, V, содержания остальных микроэлементов – близфовые (табл. 3).

Нера-бохапчинский комплекс относится к диорит-гранодиоритовой формации [47]. Малые тела и дайки прорывают среднеюрские отложения и ороговикованы в контактовых ореолах гранитоидных массивов Бургандинский, Верхне-Омулевский басугуньинского комплекса и Оханджа колымского комплекса позднеюрского возраста [94, 146, 156, 184]. Возраст U-Pb SHRIMP методом по цирконам из гранодиоритов штока Каменистый составил $147,3 \pm 1,2$ млн лет (прил. 9). Имеющиеся две K-Ar датировки пород комплекса ($114,0 \pm 0,0$ млн лет и $128,1 \pm 1,0$ млн лет) раннемеловые (прил. 9). Юго-восточнее района по цирконам из кислых и средних даек Утинской, Среднеканской и Штурмовской свит нера-бохапчинского комплекса U-Pb SHRIMP методом определен возраст в интервале 152,7–150,2 млн лет [1, 41, 188]. Принимая во внимание U-Pb датировки и учитывая контактовый метаморфизм даек со стороны интрузий басугуньинского и колымского комплексов, возраст нера-бохапчинского комплекса определяется позднеюрским.

Басугуньинский комплекс диорит-гранит-гранодиоритовый плутонический объединяет гранитоидные массивы Верхне-Омулевский (3) и Бургандинский (6), небольшие штоки ($0,5 \text{ км}^2$) на левобережье р. Молидык, а также дайки, концентрирующиеся вблизи этих массивов и в их надынтрузивных зонах. Характерны преимущественно гранодиоритовый и гранитовый составы интрузий, преобладание в гранитоидах K_2O над Na_2O , сонахождение биотита и роговой обманки. Интрузивные тела конкордантные. В составе комплекса в районе установлено пять фаз из шести (не проявлена третья фаза). *Первая фаза* представлена единичными дайками долеритов (vJ_3b_1), рассекающими гранодиориты интрузива Каменистый нера-бохапчинского комплекса [94, 168]. *Вторая фаза* – это единичные дайки диорит-порфиров ($\delta\pi J_3b_2$), часть которых также интродирована в гранодиориты массива Каменистый [94, 168]. *Четвертая фаза* представлена гранодиоритами ($\gamma\delta J_3b_4$) Верхне-Омулевского и Бургандинского массивов, нерасчлененными гранитами и гранодиоритами ($\gamma-\gamma\delta J_3b_4$) Верхне-Омулевского массива, дайками гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi J_3b_4$). *Пятую фазу* образуют граниты (γJ_3b_5) массива Бургандинского и штокообразных тел, единичные дайки гранит-порфиров ($\gamma\pi J_3b_5$) и дацитов (ζJ_3b_5). *Шестую фазу* образуют лейкограниты ($l\gamma J_3b_6$) и дайки аплитов (aJ_3b_6).

Породы басугуньинского комплекса по соотношению K_2O/Na_2O относятся к нормальнощелочным, калиево-натриевым. Диориты пироксен-биотит-роговообманковые. Гранодиориты биотит-роговообманковые с ромбическим пироксеном, граниты роговообманково-биотитовые и биотитовые.

На аэро- и космоснимках дешифрируется среднегорный рельеф с крутыми склонами на выходах гранитоидов Верхне-Омулевского массива, а на массиве Бургандинский – альпинотипный. Характерен серый, светло-серый фототон. Экзоконтакты и остатки кровли на поверхности интрузивов характеризуются сильно изрезанными гребнями и склонами. Останцы роговиков прекрасно дешифрируются на аэрофотоснимках, как более темные по сравнению со светлым фоном гранитов. Поздние дайки отображаются в виде светлых полос. Контакты интрузивных тел с вмещающими осадочными породами хорошо дешифрируются по смене фототона и микрорельефа. Аномалии магнитного поля над интрузивами отрицательные, $\Delta T = (-150) - (-25)$ нТл. Массивам Верхне-Омулевский и Бургандинский отвечают гравитационные минимумы соответственно в 26 и 22 мГал.

Верхне-Омулевский массив (30 км^2) расположен в верховьях рек Малый Мальдык, Мимкичан, Омулёвка. В плане массив вытянут в северо-западном направлении и имеет извилистый контур с многочисленными апофизами субширотного, реже северо-восточного направления. Мощность апофиз составляет 30–50 м, возрастая в раздувах до 100–150 м, длина – 1,5–4,0 км. Контакты Верхне-Омулевского массива в южной части пологие – 5–10°, на западе, востоке и севере массива более крутые – от 20–30° до 50–60°. Контакты между гранитоидами и рогови-

ками кровли пологие, углы падения при этом не превышают 8–10°. Отмечается также слабая дислоцированность осадочных пород в остатках кровли. Часто плоскости контакта являются согласными с залеганием вмещающих пород [146].

Для Верхне-Омулевского массива характерно широкое развитие гибридных пород гранодиоритового состава; редко отмечаются нормальные роговообманково-биотитовые гранодиориты и биотитовые граниты главной фазы. Вдоль контактов узкой (0,3–1,5 м) полосой развиты лейкократовые гранит-порфиры [146]. Жильная серия массива представлена аплитами. Мощность жил достигает 1,7–2,0 м, длина – первые десятки метров, реже 250–300 м [146]. Гранодиориты массива прорваны дайками биотитовых гранитов жильной фации массива Оханджа колымского комплекса.

Бургандинский массив (50 км²) расположен на водоразделе рек Бурканди и Берелёх и в плане несколько вытянут согласно с простиранием вмещающих пород в северо-западном направлении. Контакты массива имеют разную крутизну. Юго-западный контакт пологий; кровля массива погружается в юго-западном направлении под углом 15–20°. Северо-восточный контакт крутой, тектонический. Плоскость контакта падает на северо-восток под углом, близким к 90° [31, 120]. Слагающие массив породы представлены средне- и крупнозернистыми роговообманково-биотитовыми гранитами, мелкозернистыми биотитовыми гранитами, залегающими в виде жил аплитами и пегматитами [58, 156, 168]. В южной половине массив интродуцирован двуслюдяными гранитами второй фазы колымского комплекса [153].

Контактные изменения около даек незначительны и не превышают десятков сантиметров по мощности. В контактовых ореолах в глинистом цементе осадочных пород развиты новообразованные серицит, хлорит, кварц, иногда биотит. Ширина контактового ореола вокруг массивов достигает 4–5 км, у юго-восточной оконечности Бургандинского массива она сужается до 1,5 км [94, 146, 156, 168]. Вмещающие осадочные породы юры в зоне экзоконтакта, в зависимости от их литологического состава, преобразованы в роговики: по песчаникам и алевролитам – в полевошпатовые или биотитовые; по глинистым сланцам – в биотит-полевошпатовые, биотитовые и кордиеритовые. Типичные роговики – кордиеритовые, биотитовые, биотит-кордиеритовые с турмалином, наблюдались непосредственно на контакте с гранитоидными массивами, на расстоянии не более 10 м от контакта, а также в виде «пятен» среди в меньшей степени метаморфизованных пород на значительном расстоянии от контакта. На удалении от массива в роговиках отмечаются реликты осадочных пород, позволяющие с уверенностью диагностировать их первичный состав. Новообразованными минералами в них являются серицит, хлорит, кварц, полевой шпат [94, 146, 156, 168].

Диорит-порфириты темно-серые порфировидные породы. Структура порфировидная, основной массы – аллотриоморфнозернистая. Порфиновые выделения (10–35 %) размером 1–4 мм представлены роговой обманкой и плагиоклазом. Минеральный состав (%) (табл. 5): плагиоклаз – 30–65, кварц – 0–5, роговая обманка – 20–25, биотит – 1–5. Аксессуары – рудные, сфен, апатит [94].

Амфибол-биотитовые гранодиориты светло-серые, зеленовато-серые равномерно-среднезернистые слабопорфировидные породы. Минеральный состав (%) (табл. 5): плагиоклаз – 34,3, калишпат – 24,4, кварц – 25,3, ромбический пироксен – 14,8, биотит, спорадически роговая обманка. Аксессуары (1,2) – циркон, апатит, магнетит. Вторичные минералы – хлорит, светлая слюдка, тремолит, эпидот, сфен, лейкоксен, цеолит, гидроокислы железа [146].

Гибридные породы гранодиоритового состава – серые, зеленовато-серые порфировидные породы с характерным такситовым сложением. Порфиновые выделения (50–60 % объема) представлены зональным олигоклаз-андезином № 26–38, реже кварцем, биотитом и калишпатом. Такситовое сложение обусловлено присутствием шпироподобных образований, чаще всего обогащенных фемическими компонентами (ярко-буро-красным железистым биотитом), к которым приурочена главная масса аксессуарных минералов – апатита, магнетита, сфена, эпидота. Основная масса породы сложена лейкократовыми компонентами (плагиоклаз, калишпат, кварц) с незначительной примесью биотита. Структура гипидиоморфнозернистая, гранулитовая, местами бластическая [146].

Дациты светло-серые с микрофельзитовой основной массой состоят из плагиоклаза (в фенокристаллах зональный № 25–45), роговой обманки, калинатрового полевого шпата, кварца. Дайки этих пород являются секущими по отношению к гранит-порфирам пятой фазы нерабохапчинского комплекса. Эти соотношения наблюдались Б. И. Беневольским в верховьях р. Тэнкэчэн [94].

Биотитовые граниты – светло-серые средне- и крупнозернистые порфирированные породы. Среди порфировых выделений чаще других отмечаются зональный плагиоклаз и, реже, кварц, калишпат, биотит. Минеральный состав гранитов массива Верхне-Омулевский (%) (табл. 5): плагиоклаз – 28,2, калишпат – 32,9, кварц – 33,0, биотит – 5,8, редко амфибол. Аксессуары – апатит, циркон, сфен, рудный, турмалин, шпинель. В состав основной массы входит большое количество сростков чешуйчатого биотита с примесью шпинели и эпидота. Структура пород гипидиоморфнозернистая [146]. Минеральный состав биотитовых гранитов массива Бургандинский (%) (табл. 5): плагиоклаз – 38, калишпат – 27,5, кварц – 28,5, биотит – 6. Аксессуары – рутил, циркон. Структура пород – гипидиоморфнозернистая [111].

Аплиты – светло-серые или желтовато-серые мелкозернистые породы, в них калишпат существенно преобладает над кислым плагиоклазом. Минеральный состав (%) (табл. 5): плагиоклаз (№ 9) – 15, калишпат – 40, кварц – 40, мусковит и биотит – 5. Очень редко в породах обнаруживается турмалин. Структура пород аллотриоморфнозернистая [146].

Граниты басугуньинского комплекса относятся к известково-щелочному ряду. Химический анализ пород комплекса (прил. 12, 13, 15, 16) выявляет калиево-натриевый тип щелочности нормального ряда. Характерно преобладание K_2O над Na_2O в кислых породах. По данным спектрального анализа (табл. 3), в гранитах концентрации малых элементов близфонные. Породы всех фаз слабомагнитны, дайки гранодиоритов и гранит-порфиров – магнитные (табл. 4). С комплексом ассоциирует золоторудная минерализация.

Басугуньинский комплекс относится к диорит-гранодиоритовой формации [47].

На левобережье р. Молидяк лейкограниты шестой фазы комплекса прорывают отложения средне- и верхнесиетаньинской подследия оксфордского яруса и кимериджские отложения молиджакской свиты. Возраст U-Pb SHRIMP методом по цирконам из гранодиоритов массивов Верхне-Омулевский $150,9 \pm 1,2$ млн лет и Бургандинский – $150,3 \pm 1,6$ и $150,0 \pm 2,0$ млн лет (прил. 9). Имеющаяся K-Ar датировка гранодиоритов массива Верхне-Омулевский (117,0 млн лет) раннемеловая (прил. 9). Возраст комплекса, с учетом геологических соотношений, принимается позднеюрским. Такой возраст подтверждается U-Pb SHRIMP датированием цирконов гранитов петротипического массива Басугуньинский ($149,8 \pm 1,6$ млн лет) [41].

Колымский комплекс высокоглиноземистых гранитов плутонический представлен петротипическими массивами Оханджа (5) и Чьорге (9). Массив Оханджа (петротип колымского комплекса 16), расположенный в междуречье Омудьки и Бурканди, – один из петротипических в этом комплексе, в его строении установлены породы первой, второй и третьей фаз. Массив Чьорге в границах района представлен небольшим фрагментом краевой части на левобережье р. Маритичен, сложенной породами первой фазы.

В плане массив Оханджа вытянут на северо-запад. В целом массив конкордантно залегает в ядре Буркандинской антиклинали, но его границы обычно пересекают слои вмещающих пород. Это особенно отчетливо проявлено у северо-восточного и юго-восточного контактов массива, вдоль которых осадочные породы, повторяя очертания массива, меняют свое простирание от северо-западного через субмеридиональное до северо-восточного [58]. Устанавливается неглубокая эродированность западной части массива, на что указывают многочисленные остатки кровли в гранитах. Восточная часть массива Оханджа эродирована на большую глубину, это объясняется более интенсивным поднятием этой части массива по разломам, ограничивающим ее с востока и запада [58]. Судя по расположению трещин прототектоники, форма оханджинского массива куполообразная, асимметричная. Юго-западная и южная части массива полого ($10-30^\circ$) погружаются в сторону вмещающих пород, а северо-восточная наклонена круто ($40-60^\circ$). В северо-западном направлении поверхность кровли массива погружается под углом 5° , а в юго-восточном направлении – до 15° [184].

Ширина ореола ороговикования составляет 2–6 км. Внутренняя зона (50–100 м): слюдистые кварц-кордиерит-калишпатовые, калишпат-биотит-кордиерит-кварцевые, слюдисто-кордиеритовые, биотит-кварц-полевошпат-кордиеритовые, альбит-кварц-биотитовые, кордиерит-альбит-биотитовые, биотит-альбит-кварцевые, редко кварц-плагиоклаз-пироксеновые и кварц-биотит-мусковитовые роговики [172, 184]. Присутствие пород пироксен-роговиковой фации свидетельствует о наличии участков перегретой магмы при формировании Оханджинского массива [184]. В средней, наиболее широкой зоне песчаники, алевро-песчаники и алевролиты в результате контактового метаморфизма превращены в слюдистые калишпат-кварцевые, биотит-кордиерит-альбит-кварцевые, слюдистые альбит-биотит-кварцевые, биотит-кварцевые, слюдистые кварц-полевошпатовые роговики [184]. Во внешней зоне лишь пятнами в глини-

стом цементе развиваются агрегаты биотита и серицита, реже эпидот. В отличие от пород внутренней и средней зон в роговиках сохраняется реликтовая обломочная структура и более четко выражена сланцеватость. Дайки и мелкие тела диорит-порфириров, гранит-порфиров нера-бохапчинского комплекса, сохранившиеся как остатки кровли, в результате контактового метаморфизма почти полностью перекристаллизованы и превращены в роговики с реликтами первичных структур и текстур [184].

Аномальное магнитное поле над выходами гранитов слабое отрицательное $\Delta T_a = (-25) - (-150)$ нТл. Массивам соответствует гравитационный минимум амплитудой 12–25 мГал.

На аэро- и космоснимках выходы гранитов выделяются по светло-серому или серому фототону, бугристому микрорельефу. Для крупно-среднезернистых гранитов характерна матрацевидная отдельность, в поле развития равномерно-среднезернистых гранитов отмечается столбчатая отдельность.

Первая (главная) фаза – серые, светло-серые порфировидные среднезернистые, средне-крупнозернистые биотитовые граниты ($\gamma J_3 k l_1$) массивов Оханджа и Чьорге. В гранитах спорадически отмечаются ксенолиты (до 0,1 м, иногда до 0,5 м) мелко-тонкозернистых роговиков и дайки гранит-порфиров ($\gamma \pi J_3 k l_1$). *Вторая фаза* – светло-серые равномернозернистые и порфировидные, средне- и крупнозернистые двуслюдяные граниты ($\gamma J_3 k l_2$) основной части массива Оханджа и небольших тел, прорывающих роговообманково-биотитовые граниты басугуньинского комплекса массива Буркандинский, дайкообразные тела гранит-порфиров ($\gamma \pi J_3 k l_2$) в верховьях рек Бурканди и Горандя. К *третьей фазе* отнесены полого залегающие тела лейкогранитов ($\epsilon \gamma J_3 k l_3$) на левобережье р. Бурканди и на правобережье руч. Озёрный, мощное (100 м) тело на водоразделе рек Кюрбелях и Охандя, небольшие тела монцолейкогранитов ($\epsilon \gamma J_3 k l_3$) на левобережье р. Охандя, на правобережье руч. Дикий и дайки мелкозернистых двуслюдяных лейкогранитов и монцолейкогранитов, дайки и жилы аплитов ($\alpha J_3 k l_3$), пегматитов ($\rho J_3 k l_3$). Дайки лейкогранитов и монцолейкогранитов круто- и пологозалегающие (до близгоризонтальных), мощностью до 30–100 м и протяженностью до 1,5 км, простирание северо-восточное, редко субширотное. Контакты даек с гранитами резкие. Пегматиты образуют мелкие жилы, линзовидные тела, шпировые, изометричные обособления, выполняющие миароловые пустоты мощностью от первых сантиметров до 10 м, при длине от 40 см до 30 м, простирание их чаще всего субширотное [44, 153, 172, 184].

Биотитовые граниты светло-серые, серые равномернозернистые и порфировидные, средне- и крупнозернистые. Структура аллотриоморфнозернистая, гипидиоморфнозернистая. Структура гранитов характеризуется резким идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к биотиту и обоим к кварцу и калинатровому полевоому шпату. Плагиоклаз обладает хорошо выраженной прямой или повторной зональностью и полисинтетическим двойникованием. Наружные зоны содержат 10–20 % анортита, внутренние – обычно 35–40 %, в некоторых случаях до 50 %. Калинатровый полевой шпат – решетчатый и нерешетчатый микроклин, микроклин-пертит, часто образует графические сростания с кварцем и заключает листочки биотита. Слегка пелитизирован. Биотит плеохроирует от бледно-желтого до красно-коричневого, железистость – 73 % [172]. Состав гранитов следующий (%) (табл. 5): плагиоклаз – 35,2, калишпат – 24,1, кварц – 31,5, биотит – 8, мусковит – 0,2, единичные зерна роговой обманки. Акцессорные – апатит, циркон, монацит, гранат, турмалин, андалузит, кордиерит, шпинель – до 0,5 %. Вторичные изменения выражены в незначительной хлоритизации биотита (0,2–0,5 %), пелитизации калинатровых полевых шпатов и серицитизации плагиоклазов [172, 184].

Двуслюдяные граниты *второй фазы* светло-серые равномернозернистые и порфировидные, средне- и крупнозернистые, аллотриоморфнозернистой, гипидиоморфнозернистой структуры. Плагиоклаз с прямой, реже рекуррентной зональностью – андезин № 30–35, до лабрадора № 60 в ядрах и альбита № 10 в каймах, иногда содержит мирмекитовые вросстки кварца. Калинатровый полевой шпат – решетчатый и нерешетчатый микроклин, микроклин-пертит. Биотит красновато-коричневый плеохроирует от бледно-желтого до красно-коричневого, железистость – 71 %. Мусковит светло-зеленый и бесцветный. Состав гранитов (%) (табл. 5): плагиоклаз – 22–26, калишпат – 29–35, кварц – 34–40, биотит – 3–5, мусковит – 3–5,4. Акцессорные (0,4 %) – апатит, циркон, монацит, ксенотим, гранат, турмалин, силлиманит, андалузит, кордиерит, очень редко шпинель, арсенопирит, пирит, вольфрамит, халькопирит и рутил. Вторичные – хлорит – 0,4–0,6 % [172, 184].

Лейкограниты и аплитовидные граниты – светло-серые, до желтовато-белых мелкозернистые, иногда слабо порфирированные породы. Структура аллотриоморфнозернистая, гранулитовая, порфириобластовая. Состав лейкогранитов (%) (табл. 5): плагиоклаз (альбит-олигоклаз) – 25, калишпат – 37, кварц – 33, биотит – 2, мусковит – 2, хлорит – 0,5. Аксессуары (0,5 %) – апатит, циркон, монацит, ксенотим, гранат, турмалин, ильменит, демортьерит? [172].

Монцолейкограниты развиты в восточной части массива [172]. Единственным отличием по минеральному составу от лейкогранитов является практически полное отсутствие биотита и увеличение содержания мусковита. Структура аллотриоморфнозернистая, гранулитовая, порфириобластовая. Состав монцолейкогранитов (%) (табл. 5): плагиоклаз (альбит-олигоклаз) – 28–42, калишпат – 26–37, кварц – 27–34, биотит – 0–1, мусковит – 2–5. Аксессуары (0,5 %) – апатит, циркон, монацит, ксенотим, гранат, турмалин, ильменит. Вторичные – хлорит – 0,5 % [172].

Контакт биотитовых и двуслюдяных гранитов с монцолейкогранитами и лейкогранитами четкий, хотя не всегда резкосекущий [44, 172].

Пегматиты слагают изометричные тела до 10 м в поперечнике и жилы мощностью до 0,5 м. Они светло-серые, иногда с желтоватым оттенком, грубозернистые, отдельные кристаллы полевых шпатов и биотита в поперечнике достигают 3–5 см. Иногда наблюдается графическая структура. Состав: калинатровый полевой шпат, кварц, в меньшем количестве – плагиоклаз, биотит, турмалин, мусковит, гранат, демортьерит. В кварце из пегматита в приустьевой части р. Горандя спектральным анализом установлено золото до 0,2 г/т [172]. В центральных частях некоторых тел пегматитов отмечаются миароловые пустоты с кристаллами мориона до 15 см в длину. Для северной части Оханджинского массива характерна частичная грейзенизация гранитов, которая способствовала образованию касситерита и вольфрамитов [58].

Грейзенизированные породы светло-серые, темно-серые массивные мелкозернистые; наблюдаются в зонах нарушений, эндо- и экзоконтактах массива Оханджа. По минеральному составу их можно подразделить на четыре типа: кварц-турмалиновые, мусковит-кварцевые, слюдисто-альбит-кварцевые и кварц-альбит-мусковитовые. Структуры их гранобластовые, микрогранобластовые, иногда реликтовые лепидобластовые; текстуры полосчатые и реликтовые косослоистые. Минеральный состав: кварц и мусковит, кварц и турмалин [172, 184]. Альбит-слюдисто-кварцевые и кварц-альбит-мусковитовые грейзены часто образуются по осадочным породам или аплитам и содержат альбит в значительных количествах – до 20–30 %. Кварц-турмалиновые породы, как правило, наблюдаются непосредственно в зоне контакта с гранитоидами. В породах обычно отмечается незначительное количество хлорита, редко биотита, соссюрита и каолинита. Аксессуары – рудные (в том числе сульфиды) и апатит, редко – хромит и циркон [184].

В гранитоидах и роговиках экзоконтактовых зон массива заключены кварцевые и турмалин-кварцевые жилы, иногда с золотой минерализацией [172].

В гранитах колымского комплекса химическим анализом (прил. 12, 13, 15, 16) выявляется калиево-натриевый тип щелочности при ведущей роли K_2O в балансе щелочей, граниты весьма высокоглиноземистые. Сумма щелочей – более 8 % – для монцолейкогранитов указывает на умереннощелочной характер этих пород. Спектральным анализом в гранитах массива Оханджа установлены повышенные концентрации Cr, Ti, V, Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Sr, Sc, пониженные Li, содержания остальных микроэлементов – близфоновые (табл. 3). Все гранитоиды слабомагнитные (табл. 4).

Колымский комплекс относится к формации высокоглиноземистых гранитов [32], проявляя при этом типичные петрохимические и минералогические признаки S-типа. В то же время в гранитоидах определенно низкое начальное соотношение $^{87}Sr: ^{86}Sr = 0,7037$, характерное для гранитов I-типа, а соотношения Sr-Rb/Sr более характерны для мантийно-коровых образований [27, 125].

На правобережье р. Омулёвка двуслюдяные граниты второй фазы комплекса прорывают отложения средне- и верхнесиетаньинской подсвет оксфордского яруса. Возраст U-Pb SHRIMP методом по цирконам из биотитовых гранитов первой (главной) фазы петротипического массива Оханджа составляет $148,8 \pm 1,3$ млн лет, из лейкогранитов и монцолейкогранитов третьей фазы комплекса $150,3 \pm 1,6$ и $156,2 \pm 2,3$ млн лет соответственно (прил. 9). Изотопный возраст K-Ar методом порфирированных гранитов из дайкообразного тела составляет 145 млн лет (прил. 9). Возраст комплекса, с учетом геологических соотношений, принимается позднеюрским. Такой возраст подтверждается U-Pb SHRIMP датированием цирконов гранитов первой фазы петротипического (наряду с массивом Оханджа) массива Чьорго – $151,3 \pm 0,7$ млн лет [1].

МЕТАМОРФИЗМ

На территории района различаются три вида метаморфических образований: региональные динамотермальные, контактовые и динамо-метаморфические (рис. 5).

Региональный (динамотермальный) метаморфизм зеленосланцевой фации проявлен повсеместно. В зонах влияния глубинных разломов Бурганди и Кунтук на породы, испытавшие зеленосланцевый метаморфизм, наложен динамо-метаморфизм. На значительной части площади листа породы, подвергшиеся процессам регионального динамотермального и дислокационного метаморфизма, испытали ареальный контактовый метаморфизм. Вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования раннетитонского возраста в разной степени пропилитизированы.

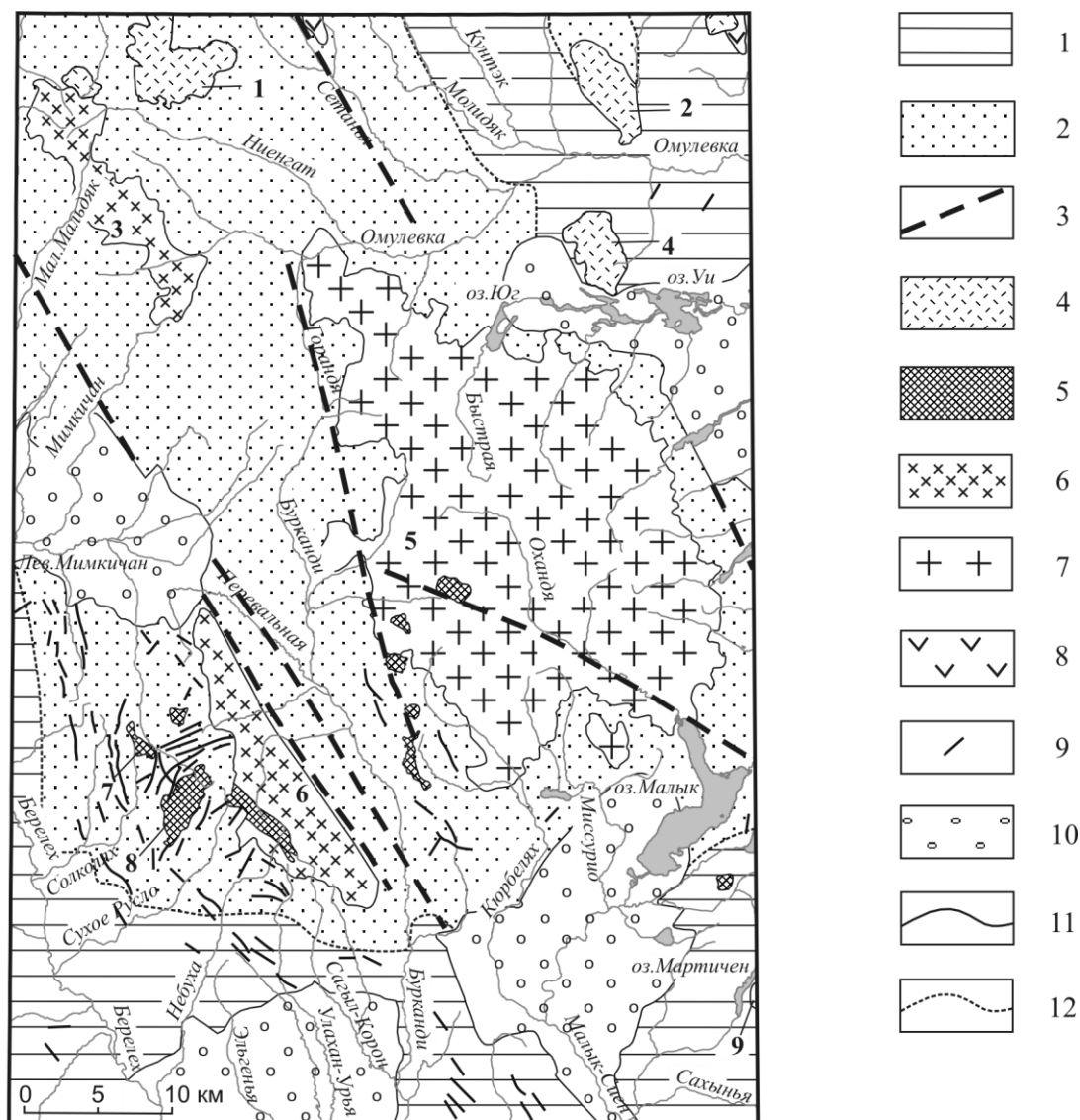


Рис. 5. Схема метаморфических образований.

1–2 – площади распространения метаморфизма: 1 – динамотермального зеленосланцевой фации, 2 – контактового; 3 – линейные зоны динамометаморфических пород; 4–7 – интрузивные тела (номера соответствуют схеме интрузивных образований): 4 – серганьинского, 5 – нера-бохапчинского, 6 – басугуньинского, 7 – колымского комплексов; 8 – вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования раннетитонского возраста в разной степени пропилитизированные; 9 – дайки нера-бохапчинского комплекса; 10 – рыхлые кайнозойские отложения; 11, 12 – границы: 11 – между геологическими образованиями разного возраста, 12 – между видами метаморфических образований.

Регионально-метаморфические образования, развитые по осадочным отложениям, представлены продуктами зеленосланцевой фации метаморфизма низкой ступени. Породы в различной степени кливажированы. Глинистый цемент замещен хлоритом и серицитом, которые обычно приспособляются к направлениям сланцеватости. В тонкозернистых разностях пород развиваются порфиробласты зеленого биотита, хлорита и серицита. Углеродистое вещество преимущественно пылевидное, реже отмечаются мелкие (до 0,01 мм) зерна. В песчаниках зерна кварца и полевого шпата корродированы и регенерированы.

Региональный метаморфизм наиболее отчетливо проявлен в зонах глубинных разломов и сопровождался тектоническими дислокациями в сочетании с магматическими процессами, вызванными глубинными мантийными очагами основного (возможно, ультраосновного) состава, приведшими к формированию добатолитовых даек и параллельно начинающемуся гранитоидному магматизму [39]. В зонах глубинных разломов региональный метаморфизм сопровождался метасоматозом, завершающимся рассредоточенной в объеме метасоматитов золотой минерализацией [3, 39, 40, 131]. Для оконтуривания локальных высокоперспективных участков, где вероятны находки проявлений кварцевой золоторудной и золотоносной черносланцевой формаций, рекомендуется использовать наиболее легкодиагностируемые признаки синхронного золотому оруденению метасоматоза шунгитизацию, сульфидизацию, карбонатизацию [110].

Динамометаморфизм зафиксирован в зонах глубинных разломов Бурганди и Кунтук, в которых закартированы зоны смятия северо-западного простирания характеризующиеся интенсивными изменениями. Породы в них наиболее деформированы и нередко представлены филлонитами, характеризующимися бластопсаммоалевритовой, бластоалевритовой, микрогранолепидобластовой, микролепидобластовой структурами, полосчатой, линзовидно-полосчатой текстурой с более интенсивным развитием хлорит-серицитового, серицит-хлоритового агрегатов. В глинистых разностях тонкочешуйчатые минералы концентрируются в тонкие гофрированные субпараллельные обособления с пылевидным углеродистым веществом в их составе, между ними располагаются линзовидные агрегаты альбит-кварцевого состава с подчиненным количеством хлорита, мусковита. Такие преобразования наблюдаются в зонах разломов и соответствуют их глубоко эродированным частям с аспидной и филлитовой ступенями метаморфизма и отвечают средним и высшим тектонофациям кливажной мезозоны.

Динамометаморфические образования формировались одновременно с основными складчатыми деформациями. Значительная часть динамометаморфических преобразований происходила до внедрения крупных гранитоидных масс позднеюрского возраста. Об этом свидетельствует ороговикование тектонизированных глинистых пород и потеря ими сланцеватости в контактовых ореолах массивов басугуньинского и колымского комплексов. Динамометаморфические породы слагают линейные крутопадающие зоны шириной в десятки метров, в которых алевролиты и глинистые породы интенсивно рассланцованы и почти полностью перекристаллизованы. Зоны динамометаморфических пород разделены блоками менее тектонизированных пород. В зонах смятия отмечается крутое, часто близвертикальное залегание осадочных пород, интенсивная пликвативная дислоцированность.

В зонах смятия отмечается сильный кливаж глинистых и алеврито-глинистых пород вплоть до образования филлонитов, характеризующихся бластопсаммоалевритовой, бластоалевритовой, микрогранолепидобластовой, микролепидобластовой структурами, полосчатой, линзовидно-полосчатой текстурой, с более интенсивным развитием хлорит-серицитового, серицит-хлоритового агрегатов. В глинистых разностях тонкочешуйчатые минералы концентрируются в тонкие гофрированные субпараллельные обособления с пылевидным углеродистым веществом в их составе, между ними располагаются линзовидные агрегаты альбит-кварцевого состава с подчиненным количеством хлорита, мусковита. Такие преобразования наблюдаются в зонах разломов и соответствуют их глубоко эродированным частям с аспидной и филлитовой ступенями метаморфизма и отвечают средним и высшим тектонофациям кливажной мезозоны.

За пределами зон смятия и приразломных тектонитов осадочные породы, за исключением пород серганьинской свиты позднеюрского возраста, слагающих Сумуно-Урультунский прогиб, в различной мере кливажированы. В зонах смятия отмечена сульфидная минерализация, обычно не превышающая первых процентов. Сульфиды представлены преимущественно кубическим пиритом, реже отмечается пирротин. Наиболее молодые динамометаморфические породы относятся к неперекартализированным, они зафиксированы в зонах глубинных разломов Бурганди и Кунтук.

Ареальный контактовый метаморфизм вызван внедрением крупных гранитоидных plutонов, вследствие чего занимает обширные площади [39, 40, 131]. В экзоконтактах гранитоидных

массивов это полнопроявленные роговики. По мере удаления от массивов происходит развитие относительно высокотемпературной ассоциации разной интенсивности, типоморфным минералом которой является бурый биотит. В отличие от динамометаморфизованных пород, в зоне контактового метаморфизма сохраняются реликтовые текстурно-структурные особенности. В породах развивается кварц-альбит-хлоритовая ассоциация, при этом зерна кварца и полевых шпатов разрастаются одинаково во всех направлениях, порфиробласты бурого биотита располагаются независимо, на разных участках породы. Сохранение директивной текстуры и замещение зеленого биотита бурым свидетельствуют о наложении контактово-метаморфических образований на породы, уже претерпевшие изменения.

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИИ МАГМАТИЗМА И МЕТАМОРФИЗМА

Проявления магматизма в районе отмечаются с ранне-среднеюрской эпохи, фиксируемые по наличию примеси пирокластического материала в осадочных породах аренской свиты, ульбуканской толщи и присутствию туфопесчаников, туфоалевролитов и пепловых туффитов [58, 184]. Полезных ископаемых, связанных с вулканизмом ранне- и среднеюрской эпох, в настоящее время не выявлено.

В позднеюрскую эпоху произошли грандиозные события в магматической деятельности в комплексе с метаморфизмом и связаны они с орогенными движениями, вызвавшими инверсию флишевого прогиба. Н. А. Горячев рассматривает гранитоидный магматизм и метаморфизм в качестве генетически единых геологических продуктов проявления региональной плутоно-метаморфической системы Яно-Колымского коллизийного пояса [8, 19]. В позднем киммеридже – раннем титоне сформированы вулканогенные и вулканотерригенные образования серганьинской свиты и субвулканические образования серганьинского комплекса Сумуно-Урультунского прогиба Уяндино-Ясачненского вулканогенного пояса. Синхронно с формированием вулканитов Уяндино-Ясачненского пояса в Иньяли-Дебинском синклинии происходило внедрение интрузивов нера-бохапчинского, басугуньинского, колымского комплексов [2, 43, 111, 123], комагматичных вулканитам Уяндино-Ясачненского пояса [4, 23, 43, 54, 55, 69, 70, 81, 123].

Для вулканического, гипабиссального и плутонических комплексов характерен кислый состав пород, отмечается и петрохимическое сходство (прил. 12, 13). Датировка U-Pb SHRIMP методом гранодиоритов нера-бохапчинского ($147,3 \pm 1,2$ млн лет), басугуньинского ($150,9 \pm 1,2$ млн лет) и гранитов колымского ($148,8 \pm 1,3$ млн лет) комплексов сопоставляется с возрастом серганьинского комплекса (151 ± 1 млн лет), полученным U-Pb SHRIMP методом по циркону.

Позднеюрская эпоха магмообразования в районе началась с внедрения редких даек долеритов нера-бохапчинского комплекса малых добатолитовых интрузий пестрого состава – от основного до кислого. В зонах смятия дайки комплекса, как правило, рассланцованы [184]. Вслед за интрузиями нера-бохапчинского комплекса произошло внедрение сравнительно крупных гранитоидных интрузий басугуньинского комплекса. В басугуньинском комплексе в районе доминируют породы кислого состава, очень редки средние и основные породы. Эти два комплекса образуют диорит-гранодиоритовую формацию. Завершилась позднеюрская эпоха магматизма становлением колымского комплекса формации двуслюдяных высокоглиноземистых гранитов, в котором присутствуют породы только кислого состава. Одновременно с внедрением интрузивов нера-бохапчинского, басугуньинского и колымского комплексов происходило и извержение вулканитов серганьинского комплекса. Позднеюрский магматизм эволюционировал в сторону увеличения кислотности, общей щелочности и повышения в балансе щелочей роли калия. Позднеюрские изверженные породы нормальнощелочные, лишь завершающие порции формации высокоглиноземистых гранитов (третья фаза колымского комплекса) частью умереннощелочные.

Последовательное внедрение интрузий диорит-гранодиоритовой формации и формации высокоглиноземистых гранитов контролировалось зонами глубинных разломов Кунтук и Бурганди, что привело к образованию крупного гетерогенного батолитоподобного тела. Трещины растяжений, связанные с этой парой крупных дизъюнктивов, определили размещение субвулканических интрузий риолитовой формации.

Позднеюрская эпоха магматизма сыграла главную роль в металлогенической специализации района. Все известные на территории листа рудные объекты золота, олова, серебра, висмута, генетически и парагенетически связанных с нера-бохапчинским, басугуньинским, колымским и серганьинским комплексами.

С магматической деятельностью орогенного этапа тесно связаны и основные процессы метаморфизма. Региональный плутонический метаморфизм порожден тепловыми потоками [39, 40]. Предполагается приуроченность к зонам регионального плутонического метаморфизма малых тел диорит-гранодиоритового состава [20]. Ареальный контактовый метаморфизм, вызванный внедрением интрузий басугуньинского и становлением колымского комплексов, завершил проявления метаморфических процессов [39, 40]. Динамометаморфические образования, сопровождавшиеся тектоническими дислокациями в сочетании с магматическими процессами и региональным плутоническим метаморфизмом, вызванными глубинными мантийными очагами, сформированы главным образом на орогенном этапе. Полезные ископаемые, генетически связанные с метаморфитами, не установлены.

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в юго-восточной части мезозойской Верхояно-Чукотской складчатой области, к которой относятся структуры восточного фланга Яно-Колымской складчатой системы. Основную часть района занимает фрагмент Иньяли-Дебинского синклинория. На севере территории расположены небольшие части позднемезозойского Сумуно-Урультунского прогиба. На юге располагаются Малык-Сиенская и Толонская впадины, заложение которых произошло в позднемеловую эпоху. Фрагменты неотектонических впадин Верхне-Берелехской и Момантайской расположены на западе и востоке района соответственно.

Основными факторами при тектоническом районировании территории являются особенности глубинного строения и распределения по площади образований, слагающих структурные этажи, состав формационных комплексов, мощности разновозрастных отложений, характер деформационной структуры и геодинамические обстановки.

СТРУКТУРНЫЕ ЭТАЖИ

Стратифицированные и сопровождающие их магматические образования, распространенные на листе, отчетливо группируются в структурные этажи, разделенные поверхностями крупных несогласий, всегда определяющих резкую смену в разрезе формационного состава стратифицированных и магматических образований и отличающихся особенностями пликтивной и дизъюнктивной тектоники, характеризующими структурообразующие процессы. В соответствии с этими факторами, в верхней части в геологическом разрезе площади листа выделено четыре структурных этажа, отвечающих основным этапам его геологического развития: верхнепалеозойско-верхнеюрский, верхнеюрский, верхнемеловой–палеоценовый и кайнозойский.

Верхнепалеозойско-верхнеюрский структурный этаж. Образования верхнеюрского структурного этажа слагают основную часть площади Иньяли-Дебинского синклинория. Этаж составляют толщи верхоянского комплекса, наиболее широко распространенные на территории, образование которых происходило в окраинноморской палеообстановке.

В Иньяли-Дебинском синклинории обнажающиеся на поверхности породы верхней части верхоянского комплекса представляют собой мощные формации: нижне-среднеюрскую туфотерригенную (до 800 м), среднеюрскую флишоидную (1800–2200 м) и средне-верхнеюрскую (до 2800 м) шлировую.

Верхнеюрский структурный этаж отражается наличием отрицательных (8–16 мГал) локальных аномалий поля силы тяжести и слабоотрицательными значениями аномального магнитного поля $\Delta T = (-50) - (-75)$ нТл. Этаж образуют терригенно-вулканогенные образования мощностью до 300 м, выполняющие Сумуно-Урультунский прогиб, с угловым несогласием залегающие на образованиях шлировой формации верхнепалеозойско-мезозойского структурного этажа и ассоциирующие с ними субвулканические тела.

Верхнемеловой–палеоценовый структурный этаж в геофизических полях отражается наличием низкоградиентных (–4)–2 мГал значений поля силы тяжести. Аномальное магнитное поле слабо положительное $\Delta T = 0-100$ нТл. Этаж слагают континентальные терригенные угленосные образования верхней молассы мощностью до 210 м Малык-Сиенской и Толонской впадин, с угловым несогласием перекрывающие подстилающие толщи верхоянского комплекса.

Кайнозойский структурный этаж составляют неогеновые и четвертичные рыхлые отложения, выполняющие Верхне-Берелехскую неотектоническую впадину и заполняющие верх-

ную часть Малык-Сиенской и Толонской позднемезозойско-кайнозойских впадин, сопряженных с разломом Бурганди, а также Момантайскую неотектоническую впадину, приуроченную к разлому Кунтук, которые с угловым несогласием перекрывают все более древние образования. Неогеновые отложения по составу представляют собой континентальную молассу мощностью до 180 м, а плейстоценовые представлены озерно-аллювиальными, аллювиальными, гляциальными и флювиогляциальными накоплениями.

СКЛАДЧАТЫЕ СТРУКТУРЫ

Основная часть площади листа принадлежит к Яно-Колымской складчатой системе, представленной фрагментом Иньяли-Дебинского синклинория. В районе обнажена только верхняя часть мощного верхоянского комплекса, образованного в основном флишоидной и шлировой формациями. Юго-западную и северо-восточную части района занимают в основном среднеюрская флишоидная формация, реже ранне-среднеюрская туфо-терригенная и средне-верхнеюрская шлировая формации. В центральной части района, ограниченной разломами Бурганди и Кунтук, распространены преимущественно флишоидная и шлировая формации.

Иньяли-Дебинский синклинорий

Иньяли-Дебинский синклинорий отличается сложностью складчатых и разрывных дислокаций, выполнен мощными ниже-среднеюрскими, среднеюрскими и верхнеюрскими толщами, представляющими туфо-терригенную, флишоидную и шлировую формации верхней части верхоянского комплекса и отличается сложностью складчатых и дизъюнктивных дислокаций. Для северо-восточной и юго-западной частей территории характерны линейная напряженная складчатость и концентрация соскладчатых дизъюнктивов преимущественно северо-западного направления, в юго-западной части – сопровождающихся свитой даек позднеюрского нерабохапчинского комплекса. Породы смяты в крутые линейные складки северо-западного ($310\text{--}330^\circ$) простирания. Складки острозамковые с круто наклоненными ($40\text{--}80^\circ$) крыльями. Осевые поверхности складок вертикальные либо наклонены к горизонту под большим углом. Шарниры складок ундулируют. Вдоль юго-западного обрамления Бургандинского массива происходит изменение простирания осей складок от северо-западного (у юго-западного края массива) до меридионального – у западного. Непосредственно в экзоконтактовой зоне Бургандинского массива интенсивность складчатости уменьшается, породы дислоцированы в сравнительно простые линейные складки (оп. обн. 29), в верховьях р. Сухое Русло отмечается изменение простирания осей складок на широтное. Уменьшение интенсивности пликативных дислокаций наблюдается и на северо-востоке, в междуречье Омулёвка–Быстрая, по мере приближения к массиву Оханджа. В центральной части, ограниченной разломами Кунтук и Бурганди, характер складчатости меняется. На этом участке, отвечающем наиболее прогнутой части синклинория, широко распространены среднесжатые открытые и брахиформные складки, осложненные дизъюнктивами, среди которых заметное количество составляют сбросо-сдвиги северо-восточного направления. Уменьшение интенсивности пликативных дислокаций в центральной части района объясняется присутствием на глубине гетерогенного батолитоподобного тела, составными частями которого являются и гранитоидные массивы Верхне-Омулевский, Оханджа и Бургандинский. В зонах влияния разломов Кунтук и Бурганди складки правосторонне эшелонированы.

На территории, в соответствии с выходами толщ разного возраста, выделяются крупные сложнопостроенные антиклинали и синклинали преимущественно северо-западной ориентировки. Только на юго-востоке района отмечается разворот складчатых структур в северо-восточном направлении под воздействием с северо-западной и юго-восточной сторон двух жестких блоков с гранитоидными массивами Оханджа и Чьорге в их центральных частях. В ядрах антиклиналей вскрываются породы туфо-терригенной и нижней части флишоидной формаций, мульды синклиналей выполнены среднеюрской флишоидной и средне-верхнеюрской шлировой формациями. За счет погружения зеркала складчатости в северо-восточном направлении к осевой зоне синклинория в ядрах синклиналей выходят все более высокие горизонты юрских отложений.

Крупнейшими структурами района являются Право-Худжахская, Командинская, Сиетаньинская и Малык-Табогинская синклинали, Лево-Кунтукская, Буркандинская, Эликан-Берелехская антиклинали.

Право-Худжахская синклиналь северо-западного простирания прослеживается на крайнем юго-западе района на 4 км, она представлена северо-восточным крылом, сложенным породами жуковской и мяунджинской свит, смятыми в складки северо-западного простирания с размахом крыльев 1–1,5 км, углы падения пород на их крыльях – 40–60°.

На левобережье рек Мимкичан и Берелёх отчетливо выделяется Командинская синклиналь северо-западного простирания. Общая протяженность складки – 130 км. На территории района располагается только часть синклинали длиной около 50 км. Ширина складки достигает 10–12 км на северо-западе и юго-востоке и сужается до 4–5 км в бассейне р. Солколях, где отмечается плавное изменение северо-западного простирания синклинали и осевых поверхностей осложняющих ее складок на субмеридиональное. Простирание осевой поверхности складки изменяется от северо-западного 300–310° в бассейне р. Сагыл-Корон до 350–355° в бассейне руч. Перспективный. В ядре синклинали вскрываются породы среднеюрской костерской свиты, составляющие шлировую формацию, на крыльях обнажена среднеюрская мередуйская свита, представляющая флишoidную формацию. Командинская синклиналь рассечена продольными и диагональными разрывными нарушениями, среди которых преобладают взбросо-сдвиги и осложнена дополнительными разнопорядковыми складками, наиболее крупная из них – Солокохская синклиналь протяженностью около 35 км при размахе крыльев от 4 до 12 км. Северо-западное окончание складки перекрыто рыхлыми образованиями Верхне-Берелехской неотектонической впадины. В ядре складки обнажены породы костерской свиты, на крыльях выходят отложения верхнемередуйской подсвиты. Шарнир складки ундулирует. В пределах синклинали по выходам вернемередуйской и среднемередуйской подсвит выделяются осложняющие ее антиклинали длиной около 10–12 км и шириной 1–3 км, которые в свою очередь сопровождаются дополнительными более мелкими складками шириной от первых метров до десятков метров. Осложняющие Солокохскую синклиналь складки нередко асимметричны, отмечается опрокидывание осевых плоскостей к юго-западу. Углы залегания пород на крыльях складок – от 30–50° до вертикальных. Вдоль осевых плоскостей часто наблюдаются взбросо-сдвиги амплитудой 10–30 м северо-западного и северо-северо-западного простираний.

В северной половине района на левобережье р. Ниенгет, в бассейнах рек Сетанья, Молиджак и южнее, в бассейнах рек Быстрая, Зима и руч. Зелёный выделяется Сиетаньинская синклиналь северо-западного простирания, северо-восточное крыло ее срезано разломом Кунтук, а юго-восточный фланг занят массивом Оханджа. Общая протяженность складки – 80 км. На территории района располагается только часть синклинали длиной около 50 км. Ширина складки достигает 30 км в северной части района. В ядре Сиетаньинской синклинали вскрываются породы молиджакской свиты верхней юры, на крыльях выходят отложения сиетаньинской свиты средней–верхней юры. В пределах Сиетаньинской синклинали по выходам пород среднеюрской нижнесиетаньинской подсвиты, верхнеюрских нерасчлененных среднесиетаньинской и верхнесиетаньинской подсвит и молиджакской свиты выделяются правосторонне эшелонированные кулисообразно сочленяющиеся синклинали и антиклинали второго порядка. Ширина складок – от 1 до 4 км, наиболее крупные из них – Молиджакская, Лево-Ненгетская и Право-Вершининская синклинали, разделенные Право-Сиетаньинской антиклиналью. Углы падения пород на крыльях складок по мере удаления от выходов гранитоидов массивов Верхне-Омулевский и Оханджа возрастают от 10–30° до 60–70°. Осевые поверхности складок вертикальные либо наклоненные к горизонту под большим углом. Осложняющие Сиетаньинскую синклиналь складки отличаются сильной ундуляцией и изгибом шарниров. Сиетаньинская синклиналь рассечена продольными и диагональными разрывными нарушениями, среди которых преобладают взбросо-сдвиги. Ядро синклинали рассечено зоной разломов.

На северо-востоке района прослеживается небольшой фрагмент Момантайской синклинали. На крыле синклинали обнажены породы нижнемомантайской подсвиты, а в мульде – верхнемомантайской подсвиты средней юры. Крыло синклинали осложнено складками более высокого порядка, шириной 200–500 м. Складки симметричные (реже слабоасимметричные) наклонены под углами от 30° до 60–80°.

На юго-востоке площади листа в бассейне р. Малык-Сиен в основном в выходах коренных пород среди рыхлых накоплений Малык-Сиенской впадины прослеживаются структуры Ма-

лык-Табогинской синклинали. Синклиналь прослеживается с соседнего с востока листа и уходит за пределы данной территории на юго-восток, протягиваясь вдоль юго-западного экзоконтакта массива Чьорге. Общая протяженность складки – 50–52 км. На территории листа располагается только часть синклинали длиной около 25 км. Ширина складки достигает 10 км. В ядре Малык-Табогинской синклинали вскрываются породы молиджакской свиты верхней юры, на крыльях обнажены отложения сиеганьинской свиты средне-верхней юры и момантайской свиты среднеюрского возраста. Простираение синклинали в бассейне р. Маритичен у южной границы листа северо-западное, соответствующее генеральному простираению складки. В верховьях р. Малык-Сиен на северо-западном и юго-восточном побережьях оз. Малык происходит разворот структур синклинали в северо-восточном направлении, что объясняется воздействием с северо-западной и юго-восточной сторон двух жестких гранитизированных блоков с гранитоидными массивами Оханджа и Чьорге в их центральных частях. Синклиналь осложнена дополнительными складками разного порядка шириной от 200–500 м до 5 км, субсогласными северо-восточными взбросо-сдвигами и сбросами, широтными сбросами. Наиболее крупная осложняющая синклиналь складка – Широкинская. Крутизна наклона пород на крыльях складок достигает от 60–80° до вертикальных.

В северо-восточной части листа на левобережье р. Кунтэк, в бассейнах р. Омчик, ручьев Дарпирчик, Валун прослеживается Лево-Кунтукская антиклиналь северо-западного простираения, юго-западное крыло ее срезано разломом Кунтук, а юго-восточный фланг ограничен Момантайской неотектонической впадиной. Общая протяженность складки – 20 км. Ширина складки достигает 13 км. В ядре антиклинали вскрываются породы дарпир-сиенской толщи, на крыльях выходят отложения момантайской свиты средней юры. Антиклиналь осложнена дополнительными складками разного порядка шириной от 200–500 м до 2–3 км (наиболее крупные из которых – Дарпирчикская синклиналь и Омчикская антиклиналь), а также субсогласными взбросо-сдвигами северо-западного и близмеридионального направлений и сбросами северо-восточного простираения. Осложняющие Лево-Кунтукскую антиклиналь складки отличаются ундуляцией и изгибом шарниров. Характерны линейные открытые, гребневидные и слабоасимметричные складки с наклоном крыльев 40–70°, с вертикальными и слабо наклоненными на северо-восток осевыми плоскостями.

Буркандинская антиклиналь располагается в центральной части листа, прослеживается с соседнего с запада листа и в южной части данной территории уходит за его пределы. Общая протяженность антиклинали превышает 150 км, в пределах района – 75 км, максимальная ширина в районе достигает 30–40 км. Отмечается некоторая асимметричность поперечного профиля антиклинали, ее северо-восточное крыло, находящееся в надынтрузивной зоне, относительно простое и пологое, юго-западное крыло более крутое и сложнее устроено. Положение юго-западного крыла вблизи разлома Бурганди, придает ему черты, сопутствующие сдвиговым деформациям, – появляются многочисленные взбросы, сдвиги и трещины растяжения, по которым внедрялись магматические расплавы, сформировавшие дайки и тела гранитоидов. В пределах антиклинали по выходам среднеюрских пород среднемередуйской подсвиты и ульбутаганской толщи выделяются осложняющие ее Право-Бурус-Юряхская, Средне-Мальдякская, Тенгкечанская, Аяхская антиклинали длиной 10–15 км и шириной 1–3 км, которые в свою очередь сопровождаются дополнительными более мелкими складками. Углы залегания пород на крыльях складок – 50–75°. Вдоль осевых плоскостей часто наблюдаются взбросо-сдвиги амплитудой 10–20 м. Северо-восточное крыло Буркандинской антиклинали в пределах надынтрузивных зон массивов Оханджа и Верхне-Омулевский осложнено в основном небольшими по размерам антиклинальными и брахисинклинальными структурами, наиболее крупные из которых – Горанджинская антиклиналь и Ненкатская брахисинклиналь. Они пологие, часто симметричные с плавными замками, осевые плоскости крутопадающие. Углы падения пород на крыльях – 10–30°, реже 45°, местами отмечается горизонтальное залегание пород. Длина складок – от 2 до 10–12 км, размах крыльев от 1 до 5–10 км. Такое же пологое залегание наблюдается и на остатках кровли массива Оханджа [172]. На юго-востоке района отмечается постепенное изменение простираения осей складок от северо-западного на близширотное. Часть этих структур образована за счет высокого давления внедрявшейся магмы, что подтверждается присутствием многочисленных асимметричных, изоклинальных, лежащих, опрокинутых, наклонных складок, наблюдающихся в бортах рек [184]. Буркандинская антиклиналь рассечена дизъюнктивами, среди которых заметное количество составляют сбросо-сдвиги северо-восточного направления. Осевая зона антиклинали приурочена к зоне глубинного разлома Бурганди, пред-

ставленного крутопадающими в северо-восточном направлении или почти вертикальными разрывными нарушениями.

Эликан-Берелехская антиклиналь разделяет Командинскую и Право-Худжахскую синклинали, в ее пределах обнажаются породы нижней части флишеидной формации средней юры, на южном фланге в осевой зоне вскрываются породы аренской свиты нижней–средней юры, относящиеся к туфо-терригенной формации. Общая протяженность антиклинали – не менее 140 км, в пределах района – 20 км, максимальная ширина в районе достигает 15 км. Антиклиналь осложнена дополнительными складками разного порядка шириной от 200–500 м до 1 км, субсогласными северо-западными взбросо-сдвигами и широтными разрывными нарушениями (сбросами). Наиболее крупная осложняющая антиклиналь складка – Берелехская антиклиналь. Складки, осложняющие северо-восточное крыло Берелехской антиклинали, сильно сжатые с крутым (40–85°) наклоном крыльев, с острыми угловатыми либо килевидными замками, осевые поверхности под небольшим углом наклонены на северо-восток. Шарниры складок ундулируют.

При рассмотрении особенностей пликативных дислокаций Иньяли-Дебинского синклинория в районе выделяются две обширные зоны наиболее интенсивной дислоцированности осадочных толщ, разделенные зоной пологих дислокаций, ограниченной разломами Кунтук и Бурганди [58, 148]. Одна из зон, проходящая через юго-западную половину района, приурочена к северо-восточному крылу Эликан-Берелехской антиклинали, юго-западному крылу и осевой зоне Командинской синклинали, а также юго-западному крылу Буркандинской антиклинали. Вторая зона приурочена примерно к осевой зоне и северо-восточному крылу Лево-Кунтукской антиклинали. Еще одна зона интенсивной складчатости приурочена к зоне разломов, проходящих по рекам Сетанья и Прав. Вершина. Ширина этой зоны – 1,5–2 км. Для зон интенсивных дислокаций характерна мелкая напряженная линейная складчатость, осложненная многочисленными соскладчатými дизъюнктивами на юго-западе района, и концентрация позднеюрских даек кислого, среднего и основного составов. Структурам зон интенсивной складчатости свойственно преобладание вертикальных, наклонных, местами опрокинутых, сильно сжатых и изоклинальных складок шириной от 10–50 до 100–200 м с крутым до вертикального падением крыльев и хорошо проявленным кливажем осевой поверхности. Шарниры складок сильно ундулируют. Более компетентные породы среднемередуйской и, особенно, верхнемередуйской подбит, залегающие обычно в синклиналях, образуют более широкие складки с более пологим наклоном крыльев – 50–65°.

ОРОГЕННЫЕ СТРУКТУРЫ

К структурам, знаменующим орогенный этап развития, относится наложенный Сумуно-Урультунский прогиб – элемент Уяндино-Ясачненского пояса.

Вулканогенные и вулканогенно-осадочные толщи Сумуно-Урультунского прогиба, составляющие самостоятельный верхнеюрский структурный этаж, наложены на структуры Момантайской и Сетаньинской синклиналей северо-западной ориентировки и имеют такое же простираие. Верхнеюрские отложения сконцентрированы на севере района, в верховьях р. Сетанья и вблизи северо-восточной границы района, они собраны в широкие брахиформные складки северо-западного удлинения, в пределах площади длиной 2–3 км и шириной до 1,5 км.

СТРУКТУРЫ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО РИФТОГЕНЕЗА

К структурам континентального рифтогенеза относится наложенная Малык-Сиенская и Толонская впадины. С северо-запада впадины ограничены скрытым разломом северо-восточного простираия Малык-Сиенским, а юго-восточный борт Малык-Сиенской впадины ограничен Нижне-Аркагалинским скрытым разломом. В геофизических полях впадины отражаются низкоградиентными (–4)–2 мГал значениями поля силы тяжести и слабоположительным аномальным магнитным полем $\Delta T = 0–100$ нТл.

Заложение и развитие позднемезозойских впадин приходится на сводово-глыбовый (посторогенный–донеотектонический) этап, сменивший позднеорогенный этап истории развития мезозойд Северо-Востока России [38].

Особенностью впадин является то, что наряду с верхнемеловыми отложениями под моренами погребены фрагменты третичной долинной сети, что позволяет однозначно судить, по выполняющим ее осадкам, если не о генетической унаследованности позднемезозойских впадин кайнозойскими, то о явной наложенности на древние впадины более молодых, пространственной их совмещенности, хотя и с частичным несовпадением контуров [157].

Малык-Сиенская впадина, удлиненная в северо-восточном направлении, протягивается вдоль рек Кюотах и Малык-Сиен, при ширине 7–14 км имеет длину около 20 км. Впадина располагается на северо-восточном крыле глубинного разлома Бурганди. С северо-запада она ограничена Малык-Сиенским, с юго-востока Нижне-Аркагалинским разломами. Малык-Сиенская впадина выполнена угленосными образованиями кампан-палеоценового возраста, рассеченными многочисленными малоамплитудными дизъюнктивами преимущественно субширотного и северо-восточного направлений. Осадочная толща (верхняя угленосная моласса) Малык-Сиенской впадины, составляющая самостоятельный верхнемеловой–палеоценовый структурный этаж, с угловым несогласием наложена на структуры Иньяли-Дебинского синклинория.

Толонская впадина приурочена к юго-западному крылу разлома Бурганди. Ширина впадины в пределах района составляет 5–9 км при общей ширине 7–11 км, протяженность – 15–18 км. Северный борт впадины ограничен Малык-Сиенским разломом, а восточная его часть – Северо-Чьоргинским разломом, западный борт заложен по дизъюнктиву северо-западного простирания и совпадает с долиной р. Берелёх. Восточный борт впадины, совпадающий с долиной р. Бурганди, ограничивают дизъюнктивы меридионального направления. В западных и северо-западных краевых частях Толонской впадины буровыми скважинами вскрыты красновато-бурые конгломераты мощностью от 18 до 200 м, сохранившиеся в виде небольших по площади реликтов [157].

НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ВПАДИНЫ

Образование неотектонических впадин свидетельствует о наступлении этапа тектонической активизации в неоплейстоцене и связано с формированием Момского внутриконтинентального рифта [22]. К этим структурам относятся Момантайская, Верхне-Берелехская, Малык-Сиенская и Толонская впадины. В неоплейстоцене возобновились движения по структурам растяжения верхнемеловых Малык-Сиенской и Толонской впадин. В Толонской и Малык-Сиенской впадинах, наряду с позднемезозойской палеогидросетью погребены под моренами фрагменты неогеновой долинной сети, что позволяет однозначно судить о бесспорной наложенности на позднемезозойские впадины более молодых кайнозойских, пространственной их совмещенности, хотя и с частичным несовпадением контуров [157].

Неоген-четвертичные континентальные рыхлые образования, сконцентрированные в неотектонических впадинах, характеризуются субгоризонтальным залеганием и с угловым несогласием перекрывают все более древние образования.

Момантайская впадина заложена по оперяющим разлом Кунтук сбросам широтного направления и приурочена в основном к его северо-восточному крылу. Ширина впадины в пределах района достигает 15 км, длина – 17 км при общей протяженности впадины 26 км. Момантайская впадина выполнена миоцен-плиоценовыми аллювиальными, озерными, ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями мощностью до 100–170 м.

К структурам континентального рифтогенеза относится наложенная Малык-Сиенская впадина. В геофизических полях впадина отражается низкоградиентными (–4)–2 мГал значениями поля силы тяжести и слабоположительным аномальным магнитным полем $\Delta T = 0–100$ нТл.

Малык-Сиенская впадина, удлиненная в северо-восточном направлении, протягивается вдоль рек Кюотах и Малык-Сиен, при ширине 7–14 км имеет длину около 20 км. Впадина располагается на северо-восточном крыле глубинного разлома Бурганди. С северо-запада она ограничена Малык-Сиенским, с юго-востока Нижне-Аркагалинским разломами. Малык-Сиенская впадина в неотектонический этап заполнялась миоценовыми и плиоценовыми аллювиальными, озерными, плейстоценовыми ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями суммарной мощностью до 200–230 м. В аномальном магнитном поле впадина отражается слабоположительными значениями $\Delta T = 0–150$ нТл.

Верхне-Берелехская и Толонская впадины приурочены к юго-западному крылу разлома Бурганди. Верхне-Берелехская впадина охватывает бассейн р. Мимкичан. Ширина ее – 7–10 км, общая протяженность – 22–23 км, из них на территории листа 11–13 км. Впадина грабе-

нообразная, ограничена по северному и южному бортам системами субширотных разломов, скрытых под рыхлыми образованиями. Выполнена аллювиальными, озерными, ледниковыми и водно-ледниковыми миоцен-плейстоценовыми образованиями мощностью до 114 м. Отрицательные (до -18 мГал) значения поля силы тяжести над Верхне-Берелехской впадиной частью скорее всего обязаны присутствием на глубине интерпретируемого интрузива кислого состава.

Толонская впадина, вытянутая в широтном направлении, расположена в южной части района в междуречье Берелёх–Бурганди. Ширина ее в пределах района составляет 5–9 км при общей ширине 7–11 км, протяженность – 15–18 км. Северный борт впадины ограничен Северо-Чьоргинским отраженным разломом фундамента, западный борт заложен по дизъюнктиву северо-западного простирания и совпадает с долиной р. Берелёх. Восточный борт впадины, совпадающий с долиной р. Бурганди, ограничивают дизъюнктивы меридионального направления. Впадину слагают аллювиальные, озерные, ледниковые и водно-ледниковые образования мощностью до 170 м.

Широтная ориентировка впадин, заложенных по системам раздвигов, оперяющих разломы Кунтук и Бурганди, свидетельствует о левостороннем характере сдвиговых дислокаций по этим дизъюнктивам в неотектонический этап развития территории.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

В районе выделяются разнообразные как по масштабам, так и по особенностям выражения и кинематике разрывные нарушения. Наиболее крупными дизъюнктивами внутренней части Иньяли-Дебинского синклиория являются глубинные разломы Кунтук и Бурганди. Кроме того, по комплексу признаков в современной геологической структуре и геофизических полях выделяются Худжахский, Малык-Сиенский, Северо-Чьоргинский и Нижне-Аркагалинский отраженные разломы фундамента, расчленяющие структурные элементы синклиория на блоки [12, 28, 49, 111].

Глубинный разлом Кунтук пересекает северо-восточную часть района в юго-восточном направлении. Общая длина разлома составляет не менее 1000 км [78, 79–80]. Зона разлома Кунтук мощностью до 5–7 км состоит из тесно сближенных, нередко разноориентированных дизъюнктивов, разделяющих узкие блоки. Тектонические клинья и блоки в зоне разлома сложены интенсивно дислоцированными, рассланцованными и брекчированными породами средне- и позднеюрского возраста. К юго-западному крылу разлома приурочены гранитные массивы Оханджа и Чьорге, субвулканические тела кислого состава – к северо-восточному крылу. Дизъюнктив хорошо выражен морфологически системой линейных депрессий в рельефе, его положению соответствует долина р. Кунтук. В поле силы тяжести разлом отражается зоной градиентов и отчетливо фиксируется положительной магнитной аномалией напряженностью до 500 нТл.

Разлом Кунтук характеризуется сложным комбинированным взбросово-сдвиговым типом смещения. О ведущей роли правосторонних сдвиговых перемещений вдоль разлома свидетельствует присутствие эшелонированных правосторонних систем складок. Вдоль разлома отчетливо проявлен и взбросовый тип смещения. В долине р. Кунтук вертикальная амплитуда смещения по разлому составляет 1500–1600 м, здесь опущено юго-западное крыло. На востоке района, в верховьях руч. Зелёный амплитуда уменьшается до 500 м, но сброшенным здесь уже является северо-восточное крыло разлома. В неотектонический этап смещения по разлому были левосторонними, что отчетливо проявлено в левостороннем эшелонировании Момантайской неотектонической впадины.

Приведенные данные свидетельствуют о сложном типе смещения по разлому Кунтук, главную роль в которых на орогенном этапе играли, по-видимому, правосторонние взбросо-сдвиговые перемещения на неотектоническом этапе активизации сменившиеся левосторонними.

Разлом Бурганди прослеживается через центральную часть района в юго-восточном направлении на расстояние 70 км. Протяженность разлома составляет не менее 800 км [78]. Общая зона влияния разлома Бурганди распространяется на полосу шириной до 10–12 км, она объединяет продольные и диагональные разрывные нарушения. Разлом Бурганди представлен полосой крутопадающих в северо-восточном направлении под углами 65 – 75° или почти вертикальных разрывных нарушений. В целом наблюдается сочетание зон смятия (оп. обн. 18), рас-

сланцевания и милонитизации, между которыми заключены блоки менее деформированных пород, рассеченных густой сетью разрывных нарушений. Зоны дробления и повышенной трещиноватости пород несут золотое оруденение [133, 172]. Разлом Бурганди приурочен к сводовой части Буркандинской антиклинали и пересекает надынтрузивную зону крупного батолито-подобного тела, несколько маскирующего его отражение в геофизических полях. В поле силы тяжести юго-восточная часть разлома отражена зоной градиентов. В аномальном магнитном поле разлом выражен положительной магнитной аномалией напряженностью до 300 нТл. Зона разлома характеризуется необычайно низким сопротивлением до 10–15 Ом [31].

Разлом Бурганди является осадко- и магмоконтролирующим. В пределах зоны разлома происходит изменение мощностей и фаций среднеюрских отложений, а также характера пликативных дислокаций. Таким образом, разлом Бурганди представляет собой границу структурно-фациальных зон для среднеюрских отложений района. Дизъюнктив контролирует размещение гранитных массивов Верхне-Омулевский, Оханджа, Бургандинский, штока Каменистый и ряда мелких интрузий. С зоной разлома связано уменьшение в северо-восточном направлении интенсивности складчатости. Разлом Бурганди на этом отрезке представляет собой крутопадающий на северо-восток вбросо-сдвиг с преобладанием правосторонних смещений, что подтверждается правосторонним эшелонированием осей складок на междуречье Мал. Мальдяк–Мимкичан и на правом берегу р. Кюотах. О правосторонних смещениях по разлому также говорит меридиональная ориентировка малых интрузий и даек нера-бохапчинского комплекса, использовавших при внедрении структуры растяжения.

В поздне меловую эпоху в местах сочленения разлома Бурганди с поперечным Малык-Сиенским разломом произошло заложение Толонской и Малык-Сиенской впадин. К разлому Бурганди приурочены отчетливо выраженная Верхне-Берелехская левосторонне эшелонированная кайнозойская впадина. В зоне его влияния локализованы эпицентры землетрясений, что свидетельствует о периодической тектонической активности разлома вплоть до настоящего времени.

Скрытый Худжахский разлом северо-западного простирания выделяется по комплексу геологических признаков и градиенту поля силы тяжести. В геологической структуре он прослеживается серией протяженных кулисообразно расположенных нарушений, рассматривающихся в качестве проявленных на поверхности элементов разлома фундамента. Положение Худжахского разлома уверенно дешифрируется линеаменами в материалах космических съемок. По зоне разлома заложена долина р. Оханджа. К разлому приурочен северо-восточный борт Малык-Сиенской впадины. Ограниченное распространение северо-восточнее зоны Худжахского разлома проявлений золоторудной кварцевой формации и золотоносных россыпей позволяет рассматривать разлом в качестве рудоконтролирующего.

В южной части района в широтном направлении по градиенту поля силы тяжести прослеживается скрытый Северо-Чьоргинский разлом. Он разграничивает крупные гранитизированный и плотный блоки фундамента. В современной геологической структуре обнаруживаются фрагменты разлома широтного простирания. Разлом оказывал влияние на осадконакопление уже в ранне- и среднеюрскую эпохи. В северном направлении в пределах зоны разлома происходит изменение мощностей и фаций среднеюрских отложений. К южному крылу разлома приурочен северный борт Толонской впадины.

Малык-Сиенский скрытый разлом, представленный фрагментом северо-восточного фланга, протягивается от южной границы района через устье р. Небуха в северо-восточном направлении к северному берегу оз. Малык-Сиен. В юго-восточной половине листа разлом разграничивает гранитизированный и плотный блоки фундамента, а также контролирует южные окончания Бургандинского и Оханджинского массивов. Разлом ограничивает с северо-западной стороны Малык-Сиенскую и Толонскую впадины и подтверждается зоной градиентов гравитационного и магнитного полей. В современной структуре здесь прослеживается серия прерывистых дизъюнктивов северо-восточного направления [111].

Нижне-Аркагалинский разлом в районе представлен небольшим фрагментом северо-восточного фланга. В геологической структуре дешифрируются разрывные нарушения северо-восточного направления. Разлом с юго-восточной стороны ограничивает Малык-Сиенскую впадину и контролирует северо-западную границу гранитоидного массива Чьорге.

Охарактеризованные разломы делят складчатую структуру района на узкие продольные тектонические блоки с гранитными массивами в их центральных частях. Эти дизъюнктивы определяют основные черты геологического строения и особенности развития района, эволю-

цию Иньяли-Дебинского флишевого трога, характер складчатости, превратившей его в складчатую структуру, с ними связаны основные проявления магматизма и процессы рудогенеза. Разломы Бурганди и Северо-Чьоргинский отчетливо проявили себя в юрский период в качестве конседиментационных структур, разделяющих структурно-формационные зоны Иньяли-Дебинского синклиория. Об этом свидетельствуют изменение мощностей и фациальных особенностей юрских отложений. Наиболее активные движения в разломах происходили в позднеюрскую эпоху, на орогенном этапе развития территории. По трещинам растяжения в зонах разломов в эту эпоху внедрилась основная масса магматических образований и сформировалось разнообразное оруденение. Внедрившиеся на ранней стадии интрузивного магматизма дайки и малые интрузии нера-бохапчинского комплекса местами демонстрируют субконформное складчатых структурам залегание и приуроченность к зонам смятия. Активизация разломов в поздне меловую и палеоценовую эпохи сопровождалась заложением межгорных впадин и накоплением верхних моласс. О тектонической активности разломов в неоплейстоцене свидетельствует приуроченность к ним кайнозойских впадин и наблюдаемая в настоящее время за пределами площади листа локализация вдоль некоторых из них эпицентров землетрясений.

Среди разрывных нарушений меньших масштабов различаются соскладчатые субсогласные взбросы и взбросо-сдвиги и более поздние секущие сбросы и сбросо-сдвиги.

Соскладчатые северо-западные разломы прослеживаются обычно на 5–15 км. Плоскости сместителей крутые (60–85°) и наклонены к северо-востоку, амплитуда смещения крыльев измеряется десятками и первыми сотнями метров. Большинство зон таких дизъюнктивов сложено листоватыми филлитами, филлонитами, глинистыми сланцами, среди которых наблюдаются разобщенные зоны рыхлых милонитов. Соскладчатые дизъюнктивы на местности выделяются депрессиями в рельефе, сопровождаемыми зонами дробления пород, местами к ним приурочены гидротермальные рудоносные жилы и достаточно уверенно дешифрируются на МАКС.

Секущие разломы меридиональной, субширотной и северо-восточной ориентировки представлены сбросами и сбросо-сдвигами, реже взбросо-сдвигами и взбросами с амплитудами смещения крыльев в сотни метров. Местами к этим дизъюнктивам приурочены ограничения интрузивных тел.

ЭЛЕМЕНТЫ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ

Представления о глубинном строении территории основаны на данных грави- и магниторазведки [12, 13, 28]. Иньяли-Дебинский синклиорий в геофизических полях отражается слабоположительными (0–8 мГал) значениями гравитационного поля и знакопеременным $\Delta T = (-75)–250$ нТл магнитным полем. Участки надинтрузивных зон характеризуются слабоинтенсивным (10–20 мГал) отрицательным гравитационным полем, структура аномального магнитного поля также слабоотрицательная $\Delta T = (-75)–(-25)$ нТл.

Территория располагается в области континентальной земной коры. Поверхность Мохоравичича в северо-западной половине листа, по гравиметрическим данным, образует желобообразное погружение северо-западного направления с глубиной залегания от 40 до 43 км. Плотность подошвы нижней коры или «базальтового слоя» (коро-мантийной смеси) в среднем составляет $3,1 \text{ г/см}^3$ [178]. Наибольшая плотность – $3,12 \text{ г/см}^3$ – отмечается в юго-западной части района и понижается в северо-восточном направлении до $2,98 \text{ г/см}^3$ [178]. В восточной части района отмечается изометричной формы область разуплотнения коро-мантийного слоя с плотностью до $2,98 \text{ г/см}^3$, прослеживаемая за пределы района в северо-восточном направлении [178]. Коро-мантийная смесь интерпретируется как интенсивно расслоенная верхняя часть перидотитового субстрата. Предполагается, что в зоне градиентов поверхности М северо-западного направления, проходящей через юго-западную часть листа, коро-мантийный слой имеет чешуйчато-надвиговую структуру. На глубине на большей части территории интерпретируется присутствие гранитизированных метаморфических пород амфиболитовой фации, рассматриваемых в качестве фундамента всех поздних комплексов. В юго-западной части площади интерпретируются тяжелые блоки фундамента, испытавшие поздне мезозойский метаморфизм, вероятно, достигавший ступени амфиболитовой фации, и соответствующие области положительных аномалий силы тяжести (рис. 6).

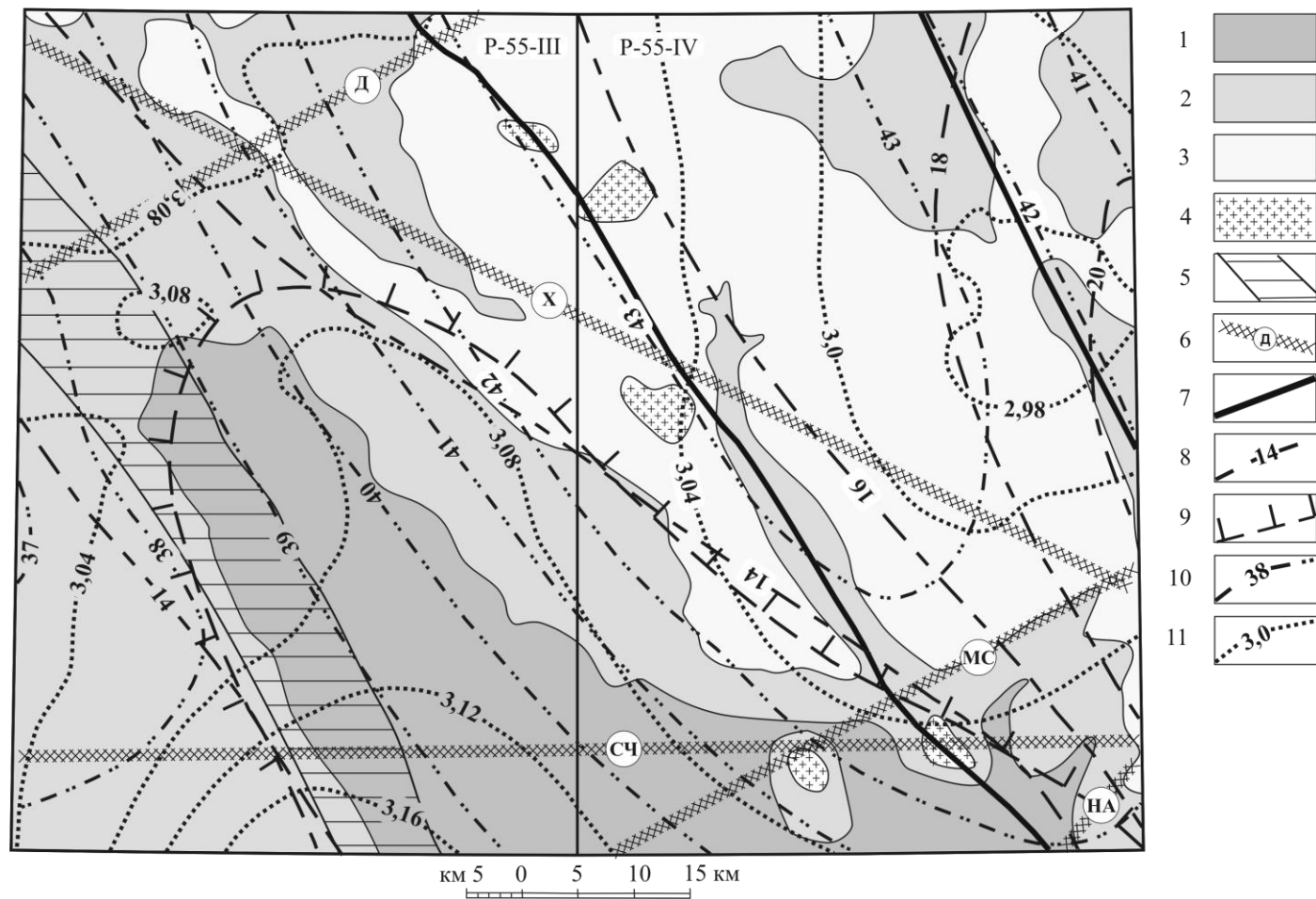


Рис. 6. Схема глубинного строения.

1 – область распространения относительно плотного основания верхоянского комплекса (плотные блоки фундамента), 2 – площадь слабо разуплотненного (частично гранитизированного) основания верхоянского комплекса, 3 – ареалы распространения позднерусских гранитоидов, прослеживающихся на глубину до 8–10 км, 4 – корни (подводящие каналы) гранитоидных масс, 5 – зона влияния Чай-Юрьинского глубинного разлома, выраженная в чередовании линейных высокочастотных гравитационных аномалий разного знака с уменьшением их амплитуды к периферии зоны и пониженным отрицательным, преимущественно упорядоченным магнитным полем, 6 – отраженные разломы фундамента, фиксируемые на глубинах 5–8 км и более и находящие отражение в морфологии подошвы верхоянского комплекса, и фрагменты на поверхности (буквы в кружках): Д – Делянкирский, Х – Худжахский, СЧ – Северо-Чьоргинский, МС – Малък-Сиенский, НА – Нижне-Аркагалинский, 7 – межблоковые разломы, выраженные зонами градиентов в геофизических полях, 8 – тенденция поведения (изолинии глубин, км) подошвы верхоянского комплекса по данным [187], 9 – контур поднятия подошвы верхоянского комплекса по данным [187], 10 – поведение по гравиметрическим данным поверхности Мохо (изолинии глубин, в км по данным [187]), 11 – плотностная характеристика (изолинии плотности, г/см³) подошвы нижней коры или «базальтового слоя» (коро-мантийная смесь) по данным [178].

Южнее района пройден профиль ГСЗ от промышленных взрывов и профиль МОВ. По профилю ГСЗ установлено положение поверхности Конрада – кровли нижней коры или «базальтового слоя» (30–31,3 км) и промежуточного волновода (21–22,3 км). По профилю отмечается закономерное погружение отмеченных горизонтов с юго-востока на северо-запад [71, 97]. В верхней части разреза земной коры до глубин 10–11 км выделено четыре сейсмических горизонта [71, 97]. На глубинах 6–7 км фиксируется сейсмический горизонт, обладающий сейсмической «прозрачностью» и выражающийся развитием редких, достаточно протяженных субгоризонтальных отражающих площадок, идентифицируемый с кристаллическими образованиями. Выше выделяется горизонт мощностью 2–3 км с шарьяжной структурой [97].

В вертикальном строении земной коры района выделено четыре структурных этажа. На схеме глубинного строения (рис. 5) показана поверхность фронта метаморфизма фаций эпидот-амфиболитовой и более высокой степени, она располагается в среднем на глубине 16 км с максимальным приближением к дневной поверхности до 14 км и максимальным погружением в восточной части района до 20 км. В юго-западной части района по меньшим глубинам поверхности намечается валообразное поднятие, простирающееся на северо-запад и юго-восток и пространственно совпадающее с участком повышенной плотности подошвы нижней коры. В качестве фундамента более молодых комплексов интерпретируются метаморфизованные рифей-палеозойские образования [13]. Предполагается, что эти образования, вероятно, характеризуются преобладанием терригенных и вулканогенно-терригенных пород. Юго-западная часть территории листа располагается в области коры континентального типа, сформированной, как считается, в дорифейское время [2].

Реконструкция структуры кристаллического фундамента Яно-Колымской системы позволяет наметить контуры Охотского гнейсового свода [25, 26], к краевой части которого относится юго-западная часть территории листа, что в какой-то степени согласуется с U-Pb датировками (1,8 млрд лет) унаследованных ядер цирконов из гранитоидов массивов Чьорго, Труд (за западной границей листа) и массива Малый Анначаг, располагающегося южнее района [2]. Присутствие таких доменов свидетельствует о наличии анатектического компонента в гранитоидах и захвате магматическим расплавом пород протолита. Возраст коры северо-восточной части площади листа предполагается более молодой.

Отрицательной гравитационной аномалией выделяются гранитоидные массивы Верхне-Омулевский, Оханджа, Бургандинский, субвулканические тела верхнеюрского структурного этажа, и на глубине интерпретируется более обширное гетерогенное батолитоподобное тело. Интерпретация поля силы тяжести показала, что на юге района выделяется участок пород фундамента, обладающий высокой плотностью.

Зонами градиентов в гравимагнитных полях достаточно уверенно отражаются крупные разрывные нарушения, в том числе скрытые разломы фундамента. Наиболее четко проявлен глубинный разлом Кунтук. Менее четко проявлен глубинный разлом Бурганди, его положение завуалировано влиянием полей батолитоподобного тела, а положение юго-восточного фланга маскируется влиянием легкого гравитирующего объекта – рыхлых образований Малый-Сиенской впадины. Полное соответствие зоны градиентов гравитационного и магнитного полей положению дизъюнктивов на поверхности указывает на субвертикальное положение плоскостей их сместителей. Общее влияние зоны разлома Кунтук, по данным магнито- и гравиметрии, распространяется на полосу шириной 5–7 км, а разлома Бурганди – на 10–12 км. Разлом Бурганди в южной части территории ограничивает с северо-восточной стороны интерпретируемый плотный блок фундамента.

Скрытые разломы, разделяющие блоки с различными физическими характеристиками, в геофизических полях выражены зонами градиентов различной контрастности. В качестве межблоковых отраженных разломов фундамента рассматриваются Худжахский [49], Малый-Сиенский [111], Нижне-Аркагалинский и Северо-Чьоргинский разломы [28].

Худжахский разлом северо-западного простираения протягивается через центральную часть листа, пересекает батолитоподобное тело и ограничивает восточную часть южного окончания массива Оханджа. Дизъюнктив разграничивает юго-восточную часть территории, относящуюся к Охотскому гнейсовому своду с корой докембрийского возраста [25, 26] и северо-восточную часть, возраст коры которой предполагается более молодой [16].

В южной половине района в субширотном направлении по комплексу геолого-геофизических признаков прослежен Северо-Чьоргинский разлом, являющийся конседиментационным, разграничивающим Берелехскую и Нерскую стратиграфические зоны и разграничиваю-

щий итерпретируемые гранитизированный и плотный блоки фундамента метаморфических пород амфиболитовой фации.

Малык-Сиенская зона разломов северо-восточного простирания разграничивает в юго-восточной половине листа гранитизированный и плотный блоки фундамента, а также контролирует южные окончания Бургандинского и Оханджинского массивов. Разлом ограничивает с северо-западной стороны Малык-Сиенскую и Толонскую впадины [111].

Нижне-Аркагалинский разлом представлен небольшим фрагментом северо-восточного фланга. Разлом с юго-восточной стороны ограничивает Малык-Сиенскую впадину и контролирует северо-западную границу гранитоидного массива Чьорге.

Короткими участками зон градиентов различной интенсивности выделяются менее протяженные разломы северо-западного, реже северо-восточного простираний, частично или полностью совпадающие с разрывными нарушениями, проявленными в геологической структуре.

Территория сейсмически активна. На карте «Общее сейсмическое районирование Северной Евразии – ОСР-97» [76], территория попадает в область вероятного 8-балльного, а ее западная часть 9-балльного землетрясения по шкале MSK-64. Основные центры сейсмической активности, проявленные за пределами листа, приурочены к зоне влияния глубинного разлома Бурганди.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития территории листа запечатлена в каменной летописи, начиная с конца раннеюрской эпохи, и подразделяется на три этапа: геосинклинальный (окраинно-морской), орогенный и неотектонический – этап глыбовой перестройки молодой платформы [50, 80]. Более ранняя история развития территории может быть реставрирована, опираясь на геологическое строение Охотского массива и его северо-восточного обрамления. Данные по геологическому строению Охотского массива свидетельствуют об очень высокой эндогенной активности в дорифейский этап развития территории. Северо-восточная часть ее, по всей вероятности, располагалась в архее и раннем – среднем протерозое в пределах прогиба, принадлежащего к Охотской гнейсово-купольной структуре [25, 26], к которой относится юго-западная часть, ограниченная Худжахским скрытым разломом.

В последующие геологические эпохи продолжались процессы наращивания гранитно-метаморфического слоя. Судя по распространению в Кухтуйском выступе Охотского массива и на Омuleвском поднятии рифейских пород, можно предположить, что территория района в это время также подверглась прогибанию, и здесь происходило формирование карбонатно-терригенных толщ. Не позднее, чем со среднего карбона (с учетом геологического строения Омuleвского поднятия) в обстановке окраинного моря [80] начинается процесс накопления образований верхоянского комплекса. Накопление верхоянского комплекса происходило в части бассейна седиментации, ограниченной с юга Кони-Тайгоносской островной дугой [45, 67].

Значительные мощности верхнепермских и триасовых отложений, развитых по юго-западной периферии Иньяли-Дебинского синклинория, свидетельствуют о быстром, и (в целом) компенсированном прогибании территории. Во второй половине татарского века происходило образование регрессивного литологического комплекса, отражающего проявившиеся в ослабленной форме тектонические движения, выразившиеся в форме частных инверсий. Результатом этой частной перестройки явилось обособление самостоятельного Иньяли-Дебинского флишевого трога (прогиба) [79]. Во время образования формации в бассейн седиментации поступал и пирокластический материал [29].

По северо-восточному обрамлению Иньяли-Дебинского синклинория начало раскрытия Иньяли-Дебинского флишевого трога фиксируется поясом малых интрузий основного состава (тасканский комплекс), интродуцированных в палеозойские породы Омuleвского поднятия. Вероятно, такие же интрузии составляют интерпретируемые плотные блоки метаморфических пород амфиболитовой фации, рассматриваемые в качестве фундамента более молодых комплексов Иньяли-Дебинского синклинория.

На протяжении триасовой эпохи Иньяли-Дебинский прогиб имел расплывчатые и изменчивые очертания и относительно смежных поднятий выражен неотчетливо. В относительно спокойных тектонических условиях накапливались песчано-алеврито-глинистые осадки [79].

В конце триаса и начале юры на территории Иньяли-Дебинского синклинория произошла смена условий осадконакопления, связанная с углублением Иньяли-Дебинского флишевого трога. В начале раннеюрской эпохи, в связи с дифференцированными движениями по глубинным разломам, проявилась вулканическая деятельность, продолжавшаяся в течение всей раннеюрской эпохи, которая привела к образованию раннеюрской туфо-терригенной формации. Южнее района в основании нижнеюрских отложений наблюдаются олистостромовые образования [157]. Начиная примерно с тоарского века, происходит накопление флишеидной формации, сменяющей туфо-терригенную.

В позднеюрскую эпоху в связи с процессами тектонического скупивания накопившиеся отложения были подвергнуты горизонтальному сжатию, сопровождавшемуся правосторонними

сдвигами. Общее северо-западное простирание складчатости и сопутствующего ей регионального кливажа свидетельствует о юго-западном – северо-восточном направлении сжатия. Орогенные процессы обусловили воздымание Иньяли-Дебинского флишевого трога и образование Иньяли-Дебинского синклинория.

В позднеюрскую эпоху породы верхоянского комплекса были прорваны интрузиями орогенных гранитоидов басугуньинского и колымского комплексов и предшествовавшего им внедрения даек нера-бохапчинского комплекса. Дайки, вероятно, являются производными глубинных мантийных очагов, о чем свидетельствует присутствие оливина и позднемагматического карбоната [39]. Становление даек происходило при непрекращающихся тектонических дислокациях параллельно с начинающимся гранитоидным магматизмом. С позднеюрским тектогенезом связаны динамометаморфизм и метагенез вплоть до зеленосланцевой фации [39, 40, 131], происходивший в условиях кливажной мезозоны. В ореоле гранитоидных массивов ранний тектонический стиль был преобразован, а кливаж уничтожен в результате контактового метаморфизма.

Общей особенностью геологической позиции малых интрузий является то, что они рассекают складчатые кливажированные породы верхоянского комплекса и контактово метаморфизованы в ореоле гранитных плутонов [19, 20, 51, 68]. В зонах смятия малые интрузии нера-бохапчинского комплекса рассланцованы, будинированы, испытали интенсивное гидротермально-метасоматическое преобразование, нередко сопровождаемое проявлением золотого оруденения.

По зонам глубинности формирования (мезо- и эпизональные) гранитные интрузии соответствуют позднеорогенным (Баддингтон, 1963). В отличие от конформных соскладчатых или синкинематических орогенных плутонов гранитные интрузии района не участвуют в складчатости, а сами создают складчатые (небольшие дисгармоничные периферические складки) и разрывные дислокации, которые обязаны местным деформациям в экзоконтактах. Это горизонтальные зигзагообразные складки в ореоле гранитов массива Оханджа, небольшие дисгармоничные периферические складки. Ассоциации этих дислокаций с гранитами и их ореолами, как правило, ограниченными вязкими зонами смятия, отображают тектоно-магматические структуры инъекционного типа, наложенные на основную складчатость.

Затухание магматической деятельности в конце поздней юры сопровождалось общим ослаблением теплового потока, при этом пластичные деформации мезозоны сменились хрупкими деформациями эпизонального типа.

Активизация тектонических процессов, связанная со становлением Охотско-Чукотского окраинно-континентального вулканогенного пояса, начавшаяся в конце раннемеловой эпохи и завершившаяся в палеоцене, обусловила заложение Малык-Сиенской и Толонской впадин и накопление верхнемолассовых образований с пластами каменных углей. В позднемеловую эпоху происходили значительные смещения, особенно по разломам северо-восточного простирания в южной части территории, приведшие к заложению Малык-Сиенской и Толонской впадин.

Неотектонический этап развития территории начался, по-видимому, в эоцене. В неогеновом и четвертичном периодах на фоне общего поднятия территории продолжаются блоковые подвижки по разрывным нарушениям и интенсивная денудация, приведшие к заложению неотектонических впадин, приуроченных к зонам глубинных разломов Кунтук и Бурганди, и сформировавшие современный рельеф. В позднем неогене началось интенсивное поднятие и сформировался современный орогидрографический план территории. В ледниковые эпохи среднего и позднего неоплейстоцена значительная часть территории была покрыта ледниками горнодолинного или сетчатого типа. Во второй половине позднего неоплейстоцена и в голоцене поднятия были менее интенсивными. О современной высокой тектонической активности свидетельствует значительная (до 9 баллов по шкале MSK-64) сейсмичность территории.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Площадь листа расположена в пределах Яно-Чукотской горной страны. Основная часть района относится к хр. Черского (1), принадлежащего к горной системе Черского, а его южная часть – к Верхне-Колымскому низкогорью (2), относящегося к умеренно, в целом равномерно приподнятым и расчлененным древним пенепленам Яно-Ануйской области низкогорий [9, 11].

В зависимости от высотного уровня и степени расчленения выделяются среднегорный альпинотипный, среднегорный расчлененный, низкогорный, а также равнинный типы рельефа.

Среднегорный альпинотипный рельеф развит в пределах выхода интрузивных пород хр. Охандя (2337 м), горы Буркандя (2113 м) и в верховья бассейна р. Омулёвка (1951 м). Он представляет собой горы с относительными превышениями вершин над днищами долин 500–600 м, с зубчатыми гребневидными водоразделами и крутыми склонами. Крутизна склонов – более 35° и почти не уменьшается до самых подножий. Альпинотипный облик придают ему многочисленные кары, цирки и торговые долины, в которых и в настоящее время формируются висячие ледники. Большинство речных долин, берущих начало с вершин массивов, представляют собой трогги со скалистыми склонами, почти без рыхлых отложений, по которым спускались ледники последнего оледенения. Однако в районах высокогорного рельефа встречаются участки, для которых характерны плосковершинные или слабоволнистые водоразделы, образующие высокогорные плато. Такие участки наблюдаются по правобережью рек Гарандя и Бурканди, в верховьях р. Омулёвка.

Среднегорный расчлененный рельеф – это среднегорье с преобладанием абс. выс. от 1200 до 1800 м, с относительными превышениями 300–500 м занимает наибольшую часть площади листа. Господствующие высоты для каждой горной группы различны. Так, участки среднегорья, прилегающие к альпинотипному рельефу, имеют высоты от 1600 до 1800 м, удаляясь от него, высоты постепенно снижаются до 1200–1600 м. Часто водоразделы расчленены глубокими (400–600 м) седловинами и сквозными долинами. Склоны крутые (30–35°), выпуклово профиля, часто обрывистые у основания. Водоразделы гребневидные, иногда осложненные скалистыми выходами коренных пород. Но встречаются на вершинах куполообразные площадки: вероятно, остатки древней поверхности выравнивания и узкие сглаженные участки, связанные с бронирующим действием пластов, более устойчивых к процессам денудации. Склоны, примыкающие к этим водоразделам, имеют выпукло-вогнутый профиль, их крутизна составляет 25–30°. Многочисленные водотоки, прорезающие горы, в среднем течении находятся в перстративной стадии развития, а в верховьях испытывают глубинную эрозию, находясь в большинстве своем в инстративной стадии. К ним относятся водотоки бассейнов рек Омулёвка, Бурканди, Берелёх.

Низкогорный рельеф развит в долине р. Берелёх, междуречье Бурканди и Кюрбелях. Высота вершин низкогорья варьирует от 1000 до 1250 м, а относительные превышения составляют 100–200 м. Склоны водоразделов обычно пологие, покрытые мелкообломочным делювиальным материалом. Вершинная часть – это плоские ровные водораздельные участки, которые, по-видимому, представляют собой денудационную поверхность выравнивая, расчлененную современными реками на глубину 150–200 м. Такая поверхность наблюдается на соседней территории на междуречье Худжах Делянكير–Берелёх.

Равнинный рельеф (озерно-аллювиальные равнины неотектонических впадин, днища речных долин, террасы) образован в результате нисходящих движений и унаследован речной сетью. Для равнинного рельефа приледниковых площадей характерна холмисто-увалистая поверхность.

Рельеф площади листа формировался длительное время на разнообразных тектонических структурах и слагающих их образованиях под воздействием различных эндогенных и экзогенных факторов, приведших к формированию двух главных типов: выработанного и аккумулятивного рельефов.

Выработанный рельеф представлен денудационным и структурно-денудационным типами. Время начала формирования выработанного рельефа, с учетом начала формирования поверхности выравнивания, предположительно познемелового – раннепалеогенового возраста, условно определено палеогеном [6]. Процессы рельефообразования, активно идущие до настоящего времени (неотектонические, денудационные), позволяют определить продолжительность формирования рельефа в интервале от палеогена до настоящего времени.

Денудационный рельеф сформирован процессами комплексной денудации, сnivelировавшей складчатые структуры и превратившей их в поверхность выравнивания.

Поверхности выравнивания (1), срезающие складчатые структуры, созданные комплексной денудацией, являющиеся реликтами региональной поверхности выравнивания предположительно познемелового – раннепалеогенового возраста. В среднегорье и низкогорье на вершинах водоразделов располагаются местами плоские ровные участки. Это плоские водораздельные поверхности различных морфологических очертаний принадлежат в прошлом к единой аструктурной поверхности выравнивания. В верховьях рек Небуха, Сухое Русло, Солоколох, Тенгечан они располагаются на абс. выс. 1360–1500 м. По мере удаления от Бургандинского массива в низовьях тех же рек и далее, на правобережье р. Берелёх абс. выс. этих участков уменьшается до 1020–1240 м. Коры выветривания слабо развиты и представлены элювием, сложенным суглинками с дресвой, щебнем, редкими глыбами, глыбниками, щебнями мощностью до 3 м. Они приурочены к выходам относительно устойчивых песчаников и алевролитов нижнеюрских и среднеюрских отложений, реже гранитоидов позднеюрского возраста. На АФС поверхность выравнивания дешифрируется как различного оттенка серые пятна, расчлененные речными долинами на отдельные участки.

Структурно-денудационный рельеф. К структурно-денудационному рельефу отнесены формы, образовавшиеся в результате препарировки складчатых структур, интрузивных массивов. Это склоны, развивающиеся на интрузивных массивах и крыльях синклиналей, антиклиналей, моноклиналей. Он подразделяется на среднегорный альпинотипный с абс. отм., достигающими 2337 м, среднегорный расчлененный с абс. отм. 1200–1800 м, низкогорный – холмистые равнины и предгорные участки с абс. отм. до 1250 м. Позднеоплейстоценовый – голоценовый возраст структурно-денудационного рельефа определяется с учетом геоморфологического положения слагающих его образований, которые в разных случаях срезаются или замещаются голоценовым аллювием пойм либо перекрывают (иногда фациально сменяют) аллювиальные отложения раннеголоценовых и позднеоплейстоценовых надпойменных террас.

Склоны крутые обвальные (2), образованные в результате препарировки интрузивных массивов. Крутизна склонов – более 35° и почти не уменьшается до самых подножий. Крутые склоны гор в верхней части местами коренные и обвальные в нижней. Коллювиальные образования представлены глыбниками, отломниками с примесью супеси и суглинка мощностью до 5 м.

Склоны крутые обвально-осыпные (3), образованные в результате препарировки складчатых структур, развивающиеся на крыльях антиклиналей, синклиналей в пределах расчлененного среднегорья. Крутые (20–35°) обвально-осыпные склоны с выпуклыми и выпукло-вогнутыми профилями развиты в пределах горных групп на севере района, в его центральной части и на западе. Крутые склоны гор в верхней части местами коренные и обвально-осыпные в нижней. Склоны покрыты щебнями и дресвянниками десерпционных и солифлюкционных образований с участком делювия и коллювия мощностью до 5 м.

Склоны средней крутизны и пологие (4), образованные в результате препарировки антиклиналей, синклиналей в пределах низкогорья. Осыпные делювиально-солифлюкционные склоны (до 15–20°) в верхней части выпуклые и слабовогнутые в нижней. Склоны покрыты щебнями, дресвянниками, песками, суглинками делювиальных и солифлюкционных образований мощностью до 50 м.

Склоны трогов и каров сартанского оледенения (5). Склоны крутые скалистые, почти безрыхлых отложений. Многочисленные кары, цирки и троговые долины, в которых и в настоящее время формируются висячие ледники, развиты в пределах альпинотипного среднегорья. Наиболее значительные троговые долины длиной до 20 км располагаются на склонах массива Оханджа.

Многие современные водотоки среднегорья наследуют ледниковые трогги, по бортам долин фрагментами наблюдаются плечи трогов. К трогам, по которым спускались ледники последнего оледенения, приурочены речные долины, берущие начало с вершин массивов. К ним относятся верховья р. Бурканди, долины рек Горандя, Быстрая, Чайка, Зима, Охандя.

Аккумулятивный рельеф. Формирование этого рельефа обусловлено речной, озерной и ледниковой аккумуляцией, водно-ледниковыми и временными потоками, плоскостным намывом и техногенными процессами. Возраст аккумулятивного рельефа определяется по слагающим его коррелятным отложениям квартера.

Рельеф, созданный речной аккумуляцией, представлен голоценовыми поймами (6), первой надпойменной террасой (7), второй – пятой (8), шестой (9) надпойменными террасами с отн. выс. от 3 до 160 м и фрагментами отмершей и погребенной гидросети.

На площади листа выделены надпойменные террасы среднего звена, верхнего звена неоплейстоцена и голоцена. Они встречаются почти во всех речных бассейнах в виде лентообразных полос или отдельных плоских участков. На АФС террасы выделяются более темным фоном со следами русел.

Поймы (6) различаются инстративные, констративные и перстративные. Формирование их зависит от стадии развития долины. Так, в долинах крупных рек, испытывающих в настоящее время констративную и перстративную стадии развития, поймы, как правило, занимают все днище долины. Констративные и перстративные поймы распространены в долинах рек Берелёх, Сухое Русло, Небуха, Бурканди, Омулёвка, Молидак, Кунтэк. Ширина этих пойм – до 2 км.

Возраст пойм определяется по слагающим их коррелятным отложениям голоцена.

Констративные поймы развиты в долинах р. Берелёх и ее притоков – рек Солколях, Сухое Русло, Небуха; рек Бурканди, Омулёвка и притоков – рек Кунтэк и Сетанья среди низкогорного и равнинного типов рельефа. Для этих пойм характерны ровные днища с уклоном $0,15-0,20^\circ$ в долинах низких порядков и до $0,002-0,005^\circ$ в долинах высоких порядков. Мощность пойменного аллювия – до 30 м. Они залесены, заболочены и четко отделены от террасированных склонов и террасоувалов. С аллювиальными отложениями этих форм связаны промышленные россыпи золота.

Водотоки, дренирующие среднегорный рельеф, находятся в инстративной фазе. Пойма либо вообще отсутствует, либо формирует отдельные площадки шириной до 0,1 км, либо наблюдается узкой полосой вдоль русла высотой 0,5–1,0 м, шириной 20–100 м. Они узкие и прямолинейные, со значительным продольным уклоном. Аккумуляция обломочного материала происходит на перегибе профиля, при переходе к перстративным поймам с комплексом террас. Мощность пойменного аллювия, как правило, невелика – до 7 м.

В результате мерзлотных процессов на поверхностях пойм развиваются термокарст и полигональные грунты.

Первая надпойменная терраса (аллювиальная) (7) высотой до 5 м с четкой бровкой и наклоненной ($1-2^\circ$) к руслу площадкой, обычно заболоченной, местами залесенной и изобилующей полигональными трещинами и старицами. Мощность отложений – до 15 м.

Возраст первой надпойменной террасы определяется по слагающим ее коррелятным отложениям раннего голоцена.

Вторая – пятая надпойменные террасы (аллювиальные) (8). Комплекс позднеплейстоценовых террас наблюдается в долинах крупных водотоков и состоит из трех разновозрастных террас. В основном это аккумулятивные террасы с хорошо сохранившимися эрозионными уступами, вложенные в более древние формы. Они расположены на уровнях 10–20 м, 30–40 м, 40–50 м. Террасы выделяются в виде отдельных фрагментов или в виде вытянутых вдоль русла полос шириной от 0,2 до 0,5 км и протяженностью до 18 км. Площадки террас ровные, слегка наклонены к руслу. В пределах тыловых швов наблюдаются старичные озера и шлейфы склоновых отложений. Часто поверхность террас покрыта лесом, поэтому на АФС позднеплейстоценовые террасы дешифрируются темными вытянутыми полосками или пятнами вдоль современных русел рек.

Возраст второй – пятой надпойменных террас определяется по слагающим их коррелятным отложениям позднего неоплейстоцена.

Шестая надпойменная терраса (аллювиальная) (9). Среднеплейстоценовые террасы в основном погребены под более молодыми осадками во впадинах и только на уровнях 120–160 м в верховьях р. Солколях описаны аллювиальные галечники, СПК которых показал,

что они формировались в среднелепистоценовую эпоху. В пределах Малык-Сиенской впадины в горных выработках также были описаны аллювиальные галечники этого возраста, что свидетельствует о существовании древней речной сети в ее пределах [160, 174].

На АФС террасы выделяются более темным фоном со следами русел.

К флювиальному рельефу относятся также реликты древних долин, наиболее широко распространенные в Малык-Сиенской впадине. Их возникновение обусловлено перестройкой речной сети, имевшей место в период неотектонического поднятия, и влияния позднепleistоценовых эпох оледенения. Многие тальвеги древних долин сохранили аллювий и были вскрыты горными выработками при поисках россыпей.

Поверхности пролювиальных, делювиальных шлейфов и террасоувалов (10), созданные плоскостным намывом. В долинах водотоков делювиально-солифлюкционные шлейфы и террасоувалы перекрывают аллювиальные отложения. Это ровные пологие и залесенные поверхности с углом наклона 2–10°, приуроченные к бортам речных долин и подножиям склонов. Мощность рыхлых отложений, слагающих эти формы рельефа, достигает 50 м.

В долинах рек Сухое Русло, Небуха, Улахан-Урья, Сагыл-Корон и Бурканди расположена пологонаклонная холмистая поверхность – террасоувалы, являющаяся полигональной поверхностью. Абс. отм. террасоувалов не превышают 1300 м, относительные превышения над днищами долин составляют до 150 м. Первичная поверхность террасы после завершения формирования перекрывается делювием. С поверхности она местами сильно заболочена, с пятнами полигональных грунтов. На АФС поверхность террасоувалов отображается серым цветом, сетчатым рисунком временных водотоков (дели).

Южнее района из щебнисто-галечных и суглинисто-щебнистых образований террасоувала И. Б. Кистеровой получен СПК, отражающий холодолюбивую растительность, произрастающую в климатических условиях позднего неоплейстоцена – голоцена [164]. Аналогичное геоморфологическое положение террасоувальных образований на территории позволяет датировать их возраст в пределах позднего неоплейстоцена – голоцена.

Рельеф, созданный ледниковой аккумуляцией, сформирован в результате неоплейстоценовых оледенений сартанской (11), зырянской (12) и самарской (13) эпох. Ледники выносили огромные массы рыхлого материала к подножиям горных массивов, который аккумуляровался в пониженных участках. В верхнепleistоценовые эпохи оледенения – зырянскую и сартанскую – разгрузка ледников, продвигавшихся также с горных хребтов Чьорге и Оханджа, происходила в Малык-Сиенской, Верхне-Берелехской и Момонтайской впадинах, частично в Толонской впадине. В Толонской впадине имеются реликты основной и конечной морен зырянской эпохи оледенения, выступающие над поверхностью флювиогляциальной равнины. На левобережье р. Малык-Сиен располагается южная часть сахыннинского конечноморенного вала, замыкающего троговую долину р. Сахынья. Сахыннинская морена оставлена в сартанскую эпоху оледенения ледником, спускавшимся с горного хр. Чьорге по субширотной троговой долине р. Сахынья, в истоках которой сохранились свежие цирки и кары [157].

Холмисто-грядовая поверхность морены сартанского оледенения (11). В сартанскую эпоху территория подверглась горно-долинному оледенению с центрами питания ледников на вершинах горного хр. Оханджа, горных массивов Бурканди и Ненкат. Оно оставило наиболее отчетливые следы, представленные полно выраженным ледниковым комплексом: карами, трогами и моренными дугами, сформировав холмисто-грядовую поверхность основных и конечных морен. Кары сконцентрированы в приводораздельном поясе рельефа. В нижних течениях водотоки прорезают в моренах каньоны глубиной 30–60 м и иногда врезаются в коренные породы. Морены сартанского оледенения отличаются хорошей сохранностью, хорошо сохранились мощные конечные морены ледников долин рек Малык-Сиен, Маритичен, Сахынья. На поверхности морен наблюдаются холмы, озы, озерные котловины, в троговых долинах – валы боковых морен. В Малык-Сиенской впадине ледник, двигаясь по долине р. Малык-Сиен, оставил два вала конечных морен высотой 80–100 м, разделенных участками гляциофлювиального рельефа. Следы экзарации проявились и в вершинной части горного массива Бурканди, но это были мелкие ледники, сформировавшие кары и цирки.

Спорово-пыльцевые комплексы, отобранные из отложений конечной морены в долине р. Сахынья, отражают растительность последнего криохрона неоплейстоцена (сартанское оледенение) [129].

Холмисто-западинная поверхность основных и конечных морен зырянского оледенения (12). Ледники зырянской эпохи формировались в пределах предгорьев и долин на высотах от 1000

до 1300 м. Вершинные части водоразделов в то время являлись нунатаками. Оледенение было довольно активным. Ледник по мере увеличения мощности, переваливая через горное обрамление, заполнял пониженные участки рельефа, формируя ледниковые скульптурные формы – «бараньи лбы», «кучерявые скалы». Спускаясь по речным долинам, заполнил Малык-Сиенскую, Момантайскую, Верхне-Берелехскую, частично Толонскую впадины и двигался по долинам притоков р. Мимкичан на большие расстояния. Следы ледниковой экзарации проявились в виде разрушенных цирков, кар и стенок троговых долин на междуречье Омулёвки и Мимкичана. В долинах рек Сетанья и Кунтэк на склонах видны следы ледниковой обработки – штрихи, сглаженные и отполированные выступы коренных пород, эрратические валуны. Аккумулятивные формы этого оледенения сохранились в Малык-Сиенской впадине, долинах рек Мимкичан, Омулёвка. Это участки холмисто-западного рельефа основной и боковой морен, сложенные валунно-суглинистым материалом, а понижения между ними заняты озерами самых различных размеров. В Малык-Сиенской впадине сохранился вал конечной морены высотой около 20 м. В Толонской впадине имеются реликты основной морены зырянской эпохи оледенения, выступающие над поверхностью флювиогляциальной равнины.

Спорово-пыльцевой спектр из ледниковых отложений указывает на суровый климат, господствовавший в эпоху раннего криохрона позднего неоплейстоцена (зырянское оледенение) [95, 124, 133, 134].

Холмисто-западная поверхность морены самарского оледенения (13). В современном рельефе выражена морена самарского оледенения, лежащая на правобережье р. Малык-Сиен. Моренно-западный рельеф поверхности обусловлен явлениями термокарста(?), поскольку в отложениях основной морены были включены близповерхностные линзы глетчерного льда. Морена оставлена ледниками, спустившимися с горных хребтов Чьорге и Охандя, служивших центрами неоплейстоценовых оледенений. Продвижение ледников в среднем неоплейстоцене от центров оледенения к месту абляции – в долину р. Малык-Сиен достигало 20 км. Гипсометрические отметки поверхности морены – 900–1000 м. Под ней погребены россыпи золота в прадолине на руч. Глухой. Ледниковые образования представлены галечниками с валунами, гравием, дрсвой, песками с мощными до 4 м линзами и прослоями льда [181, 184]. Мощность – до 55 м.

Палинологические данные устанавливают, что эти отложения образовались в эпоху средне-четвертичного оледенения [126, 130, 181].

На АФС морена дешифрируется ячеистым рисунком фотоизображения.

Рельеф, созданный водными потоками ледников, включает зандровые равнины эпох сартанского (14) и зырянского (15) оледенений.

Зандровые равнины сартанского оледенения (14). Ледники сартанского оледенения выносили рыхлый материал к подножию хр. Охандя, который аккумуляровался в пониженных участках. После отступления ледников моренный материал подвергся перемыву. Зандровые равнины распространены в междуречье р. Кюрбелях и руч. Магдалычан, долине р. Малык-Сиен. Это выровненные участки, полого наклоненные к руслу. На АФС они выделяются ровными площадками, примыкающими к ледниковому рельефу, который относится к последнему криохрону неоплейстоцена (сартанскому оледенению).

Возраст зандровых равнин определяется по коррелятным образованиям последнего криохрона морены сартанского оледенения, что соответствует эпохе сартанского оледенения [129].

Зандровые равнины и террасы зырянского оледенения (15) распространены в бассейнах рек Мимкичан, Уи, Берелёх, Бурканди, Миссурио. Это выровненные участки, полого наклоненные к руслу. Зандровые равнины образованы рыхлыми гляциофлювиальными отложениями зырянской эпохи. Поверхность равнин заболочена и имеет слабый наклон (до 1°) к руслам рек. На ней располагаются редкие невысокие (до 7 м) холмы и озера. Равнины на АФС отмечаются в виде наклонных поверхностей светло-серого цвета, изрезанных руслами потоков талых вод и ровными площадками, примыкающими к ледниковому рельефу.

СПК гляциофлювиальных отложений показал, что они формировались в условиях сурового климата с развитием травянистой тундры, что соответствует первому криохрону (зырянское оледенение) [133, 134].

Техногенный рельеф образован в результате горно-промышленного освоения территории.

Горные отвалы, полигоны и поселки (16). В результате разведки и добычи россыпных месторождений, возникли многочисленные карьеры, отвалы пород, которые изменили строение речных долин. На участках долин сформировался холмистый и микрогрядовый рельеф, где гряды и холмы сложены промытыми отложениями, а понижения между ними нередко заняты

искусственными озерами. Это эксплуатационные полигоны и сопряженные с ними гале-эфельные отвалы и отвалы вскрышных работ, образовавшиеся при отработке аллювиальных россыпей золота в долинах рек Берелёх, Бурканди, Солколях, Сухое Русло и их притоков и из погребенных долин в Малык-Сиенской впадине.

В пределах долин техногенные отложения прослеживаются на расстояние до 7 км, при ширине до 0,5 км. Глубина выемки на полигонах и карьерах достигает 10 м. Они в основном затоплены, заилены и заполнены гале-эфельными отвалами. Высота терриконов достигает 10–15 м, местами в днищах полигонов обнажены скальные выходы коренных пород. Техногенные отвалы перспективны на выявление россыпей золота.

Отдельные участки заняты техногенным рельефом построек и сооружений несуществующих в настоящее время поселков.

Выходы коренных пород на скалистых гребнях водоразделов (17) наиболее распространены в пределах развития альпинотипного среднегорного рельефа. Для этого рельефа характерны узкие, скалистые, увенчанные отдельными пикообразными вершинами гребни водоразделов. Высота останцов выветривания достигает 5 м. Выходы коренных пород нередко являются следствием проявления ледниковой деятельности. Следы ледниковой экзарации проявились в виде разрушенных цирков, каров и стенок троговых долин на междуречье Омулёвки и Мимкичан.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

В результате совокупного и взаимосвязанного проявления эндогенных и экзогенных факторов был создан современный рельеф, тенденцией развития которого является унаследованность основных структур.

Горный рельеф начал формирование в поздней юре в орогенный этап развития. Значительное поднятие сопровождалось ростом горных сооружений на протяжении всего мелового периода.

Поднявшиеся хребты простирались с юго-востока на северо-запад и были преимущественно субпараллельны [5]. Межгорные понижения, к которым приурочены главные речные долины, имеют такое же простираие. В позднем мелу произошла значительная перестройка гидросети. Моменты стабилизации приводили к неоднократному выравниванию и формированию пенепленов [11].

С конца позднемеловой эпохи и в палеоцене в условиях теплого влажного климата активно проявились процессы выравнивания горного рельефа с формированием кор выветривания, в результате эрозии которых в неоплейстоцене сформировались месторождения россыпного золота. Можно считать, что позднемеловое – раннепалеогеновое время денудации и выравнивания явилось главной металлогенической эпохой россыпеобразования бассейна верховьев р. Колыма [34]. Предполагается, что горный рельеф сохранился в системе Черского в виде отдельных горных массивов или изолированных гор и горных цепей и существовал среди поверхностей выравнивания.

Позднемеловой–позднепалеогеновый рельеф представлял собой слабовсхолмленную равнину, над которой возвышались отдельные купола современных морфоструктур. Развитие рельефа носило унаследованный характер и сопровождалось локальным поднятием гранитоидных массивов на фоне денудационного выравнивания территории и формирования химических кор выветривания. На поперечных к направлению складчатости разломах в местах пересечения их с продольными произошло заложение Малык-Сиенской и Толонской впадин. Уже в позднемеловую эпоху вдоль северо-западных разломов произошло заложение крупных долин и накопление в них продуктивных отложений. В Малык-Сиенской впадине – это песчаниково-конгломератовые отложения сарга-юряхской свиты [34]. Наличие кор химического выветривания под толщами верхнемеловых пород во впадинах, расположенных к югу и западу от района, является прямым свидетельством денудационного выравнивания рельефа верховьев рек Колыма и Нера с образованием региональной поверхности выравнивания в позднемеловую–раннепалеогеновую эпоху [36, 170]. Но участки среднегорного рельефа в позднемеловое–раннепалеогеновое время не были уничтожены, а в переработанном виде сохранились до сих пор [6].

К началу неотектонического этапа развития рельефа, к середине(?) палеогена позднемеловая – раннепалеогеновая речная сеть полностью перестроилась и отмерла, не оставив признаков унаследования ее современной речной сетью. Ее фрагменты выявляются буровыми скважинами под комплексом ледниковых отложений повышенной мощности вдоль разлома Бурканди в Малык-Сиенской впадине [34].

В миоцене начались процессы тектонической активизации, которые выразились преимущественно в блоковых движениях и дизъюнктивных нарушениях. В это время формируется система горстов и грабенов, активизируются глубинные разломы и происходит заложение межгорных впадин. В Малык-Сиенской впадине, служившей местом ледниковых абляций, наряду с позднемезозойской палеогидросетью погребены под моренами фрагменты неогеновой долинной сети, что позволяет сделать вывод о наложенности на позднемезозойскую впадину кайнозойской и их пространственной совмещенности [37].

Вдоль глубинного разлома Бурганди происходит заложение Верхне-Берелехской, Малык-Сиенской и Толонской впадин. Момантайская впадина приурочена к зоне глубинного разлома Кунтук. В результате блоковой тектоники рельеф становится контрастнее. В связи с этим активизируются денудационные процессы и формируются аккумулятивные формы его. Впадины заполняются рыхлым материалом, поступающим со склонов. В раннем плиоцене происходит ослабление тектонических движений. Во впадинах формируются озерно-аллювиальные равнины с торфяниками. В эоплейстоцене и неоплейстоцене развитие речных долин было дифференцировано однонаправленным восходящим. В среднем неоплейстоцене спускавшийся с горных хребтов Чьорге и Охандя ледник достигал долины р. Малык-Сиен.

С позднего неоплейстоцена началось оживление тектонической активности, что способствовало поднятию хребтов, углублению седловин, формированию участков антецедентных и сквозных долин. Все это приводит к еще большему расчленению рельефа. Возрастает ярусность рельефа. В пределах высокогорья проявилось два оледенения горно-долинного типа: зырянское и сартанское. Зырянское оледенение зафиксировано холмистыми равнинами морен в Верхне-Берелехской, Момантайской, Малык-Сиенской и Толонской впадинах. Гляциофлювиальный рельеф этого оледенения проявился в форме зандровых равнин и террас. Формы рельефа сартанского оледенения выделены в Малык-Сиенской впадине, в виде небольших участков основной и конечной морен. Экзарационные формы рельефа выразились в виде цирков, каров, троговых долин и скал «бараньи лбы». Ритмичность тектонических движений проявилась в формировании комплекса позднеоплейстоценовых террас высотой от 5–8 до 50 м.

В голоцене продолжается интенсивное воздымание территории, в результате эрозии образовались первая надпойменная терраса и высокая пойма, формируется низкая пойма. Дифференцированные движения отдельных участков территории продолжают и в настоящее время, о чем свидетельствует приуроченность очагов сильных землетрясений к зоне разлома Бурганди к северо-западу от площади листа [76].

Голоценовые россыпи сформировались преимущественно в результате размыва золотоносного аллювия высоких террас и одновременной подпитки за счет эрозии коренных источников золота. Все россыпи относятся к аллювиальному типу, за исключением головок отдельных россыпей, предположительно аллювиально-делювиального генезиса [37].

Главным критерием, избранным при геоморфологическом районировании территории, стала направленность геоморфологического процесса, которая позволила выделить таксономические категории рельефа на основании учета влияния на рельефообразование как эндогенного, так и экзогенного факторов и их взаимодействия. В составе эндогенного фактора рассматриваются региональные и локальные дифференциальные тектонические движения. А в характере движений учитывается их особенность, выражающаяся в ритмичности проявления. Чередование периодов интенсивных региональных поднятий и замедления выразилось в ярусности рельефа. Региональные тектонические движения определили общую направленность развития рельефа. Блоковые дифференциальные движения разбили территорию на отдельные блоки длиной от нескольких до десятков километров. Они накладываются на региональные движения, местами усиливая, местами ослабевая их, а иногда приводят к противоположным тенденциям развития рельефа по сравнению с общей направленностью рельефообразования. Развитие рельефа внутри блока приводит к созданию большого разнообразия районов и форм рельефа. Так, в пределах каждого яруса рельефа на фоне общего восходящего развития территории выделяются участки относительно большего или меньшего поднятия, а также участки относительных опусканий, приводящих к образованию межгорных неотектонических впадин.

Перспективы золотоносности района возрастают с увеличением флювиально-денудационного среза, а также в долинах, приспособленных к минерализованным зонам тектонических нарушений.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа выявлено 41 месторождение, 50 проявлений, 129 пунктов минерализации, 21 шлиховой ореол, пять шлиховых потоков; зафиксировано восемь вторичных геохимических ореолов.

Главным полезным ископаемым района является золото. Первые данные о рудной золотеносности получены Б. В. Пепеляевым, выявившим ряд рудопоявлений золота и месторождение Ветреное в бассейне р. Солколях [156]. В 1957 г. Верхне-Буркандинской поисково-съёмочной партией обнаружено месторождение Перевальное [153]. Всего на площади листа установлены два коренных месторождения, 38 проявлений и ряд пунктов минерализации золота. В районе также выявлены одно проявление и несколько пунктов минерализации серебра; разведаны россыпные месторождения и проявления золота; находится ряд проявлений и пунктов минерализации вольфрама и висмута, три рудопоявления и одно россыпное месторождение олова, проявления и пункты минерализации свинца и сурьмы; установлен один пункт минерализации цинка. Твёрдые горючие ископаемые представлены проявлением каменного угля. Для водоснабжения пос. Буркандья (ныне несуществующего) было разведано месторождение подземных питьевых вод. В долинах крупных рек распространены гравийно-галечные накопления, отмечаются пески и суглинки, используемые в строительстве и при отсыпке автомобильных дорог.

Месторождения и проявления полезных ископаемых сосредоточены преимущественно в южной половине района в контурах рудных узлов Дебинского и Берелехского руднороссыпных районов Иньяли-Дебинской золоторудно-россыпной минерагенической зоны.

Наибольшее значение в экономике территории имели эксплуатируемые коренные и россыпные месторождения золота. В настоящее время основное значение приобретают рудные месторождения золота.

Коренные проявления металлических полезных ископаемых относятся к гидротермальному и гидротермально-плутоногенному типам.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Уголь каменный. Пласт каменного угля присутствует среди верхнемеловых–палеоценовых отложений сарга-юряхской свиты Малык-Сиенской впадины в контуре Берелехского потенциального каменноугольного района. Изучено одно проявление каменного угля.

Проявление каменного угля руч. Болотный (IV-3-30) расположено на левобережье одноименного ручья. Вскрыто скважиной в верхнемеловых – палеоценовых отложениях сарга-юряхской свиты в Малык-Сиенской впадине на глубине 350 м. По предварительным данным, мощность пласта каменного угля – 15 м. Основные показатели качества: A^d 5,7 %, V^{daf} 40 %, C_0^{daf} 76,5 %, H_0^{daf} 5,2 %. Уголь длиннопламенный, газовый (марка «Д-Г»). При указанной глубине залегания промышленного значения не имеет [59].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Установлен комплексный пункт минерализации меди и сурьмы (III-3-46), расположенный в пределах Игерми-Лугового рудного поля Буркандинского золоторудно-россыпного узла.

Пункт минерализации меди и сурьмы (Ш-3-46) приурочен к зоне дробления и окварцевания роговиков и альбит-кварцевых метасоматитов северо-западного простирания. Мощность зоны 30–50 м, протяженность – более 1 км. Наблюдается гнездово-вкрапленная минерализация пирита, халькопирита, халькозина, антимонита. Содержание меди – 1 %, сурьмы – 0,4 % [132, 184].

Свинец. Установлен один пункт минерализации свинца (I-3-6).

Пункт минерализации свинца (I-3-6) находится на водоразделе р. Омчик и руч. Валунный. Представлен кварцевой жилой мощностью до 0,5 м с видимой вкрапленностью галенита (до 0,5 см). Содержание свинца – 1,39 % [183].

Кроме того, свинец в качестве примеси 0,01–0,5 %, сопровождает проявления золота, реже олова, расположенные в надынтрузивных зонах гранитоидных массивов Верхне-Омулевский, Бургандинский, Оханджа [134, 146, 184].

Цинк. На площади листа зафиксирован один пункт минерализации цинка (II-2-6), расположенный на правом берегу р. Минор.

Пункт минерализации цинка (II-2-6). Оруденение представлено лимонитизированной зоной дробления в дайке гранит-порфиров колымского комплекса, в надынтрузивной зоне массива Оханджа. Мощность зоны дробления – до 5–6 м, протяженность – около 100 м. Содержание цинка – 0,5–0,8 %, меди – 0,01–0,03 % [134].

Цинк в количестве 0,015–0,3 % вместе с висмутом и оловом образуют комплексный *пункт минерализации (IV-3-13)* в альбит-кварцевых метасоматитах. Кроме того, цинковая минерализация в виде незначительной вкрапленности сфалерита наблюдается в золото-, серебряно- и оловорудных объектах, сосредоточенных в пределах Буркандинского золоторудно-россыпного узла [184].

Вольфрам. На площади листа установлено одно проявление (Ш-3-19), четыре пункта минерализации (II-2-9, 16; III-3-17; IV-3-9) и шлиховые ореолы и потоки (II-4-1, III-4-1) вольфрама. Рудопроявления относятся к вольфрамит-кварцевой грейзеновой формации и в большинстве своем сосредоточены в экзо- и эндоконтактной зоне гранитного массива Оханджа колымского комплекса позднеюрского возраста, в границах Буркандинского висмут-сурьма-золоторудно-россыпного узла.

Проявление вольфрама (Ш-3-19), расположенное в междуречье ручьев Рядовой и Ледниковый, представляет собой интенсивно сульфидизированную дайку гранит-порфиров. Мощность дайки – 2–4 м, протяженность – 100–150 м. Сульфидизация гнездово-вкрапленная, диаметр гнезд – 1 см. Рудные минералы – арсенопирит, пирит, висмутин, сфалерит и вольфрамит. Содержание вольфрама – 0,1 %, висмута – 0,01–0,08 %, мышьяка – 0,5–1 % [184].

Пункты минерализации представляют собой прожилково-жилные зоны. По составу различаются кварцевые (II-2-9; IV-3-9), полевошпат-кварцевые (III-3-17) и турмалин-кварцевые (II-2-16) жилы и прожилки. Мощность жил колеблется от 2 см до 2 м, простирание преимущественно субширотное, прослеживаются в метасоматически измененных гранитах и вмещающих роговиках. В жилах наблюдается вкрапленность арсенопирита, гнезда турмалина, вольфрамита и самородного висмута. В протолочке штуфной пробы (II-2-9) присутствует до 50 % вольфрамита. Содержание вольфрама варьирует от 0,01 % до 0,5 %. Помимо вольфрама в пунктах минерализации (II-2-9, 16 и IV-3-9) присутствуют золото 0,1–0,8 г/т, висмут – от 0,001–0,08 % до 0,1–0,2, реже серебро – 1–10 г/т и сурьма 0,01–0,03 % (II-2-16) [134].

Пункт минерализации вольфрама и золота (III-1-16) расположен в гранит-порфирах нерабохапчинского комплекса, сопутствует проявлениям золоторудной кварцевой формации и находится в пределах Солоколох-Буркандинского руднороссыпного узла. Представлен зоной сетчатого кварцевого прожилкования (мощность прожилков – до 2–3 см) с гнездовой минерализацией арсенопиритом (до 3–5 %). Окварцевание приурочено к оне дробления субмеридионального простирания протяженностью 50 м. Содержание вольфрама в кварцевых прожилках – 1 %, золота – от 0,1 до 5,74 г/т [116].

Шлиховой ореол рассеяния вольфрамита (II-4-1) охватывает долины ручьев в междуречье Чайка–Зима, дренирующих гранитоидный массив Оханджа с северо-востока. Здесь были обнаружены валун и галька кварца с турмалином, содержащие прожилки (0,3–1,5 см) и вкрапленность вольфрамита. В аллювии р. Миссурио также отмечаются знаки шеелита [139, 151].

В границах Солоколох-Буркандинского золоторудно-россыпного узла отдельные знаки шелита наблюдались в аллювии рек Тэнкэчэн, Сухое Русло, Сагыл-Корон, ручьев Бурный, Каменистый.

Ввиду незначительных параметров рудных объектов, вольфрамовое оруденение является неперспективным.

Олово. На площади известны три рудопоявления (II-1-1; III-3-2, 28), относящихся к оловорудной силикатно-сульфидной формации, и четыре пункта минерализации олова (III-3-27; IV-3-1, 15, 17); одно малое россыпное месторождение олова (I-3-3) формации оловоносных россыпей; 19 шлиховых ореолов и потоков рассеяния касситерита, иногда в ассоциации с вольфрамитом и шеелитом, (I-1-1, 15; I-2-4, 11; I-3-1; I-4-1, 4, 6; II-2-1, 8; II-3-1; III-1-1; III-2-6, 22; III-3-1, 6; IV-3-20, 29; IV-4-1) и две геохимические аномалии олова (I-2-2; I-3-2).

Большая часть рудных объектов расположена во внешней зоне ореола контактового метаморфизма позднеюрских гранитоидных массивов колымского и басугуньинского комплексов, одно проявление – в гранитах массива Оханджа; они сосредоточены в пределах Буркандинского золоторудно-россыпного узла, за исключением проявлений II-1-1; III-3-2.

Проявление олова Бараний Лог (II-1-1) находится на правом берегу р. Мал. Мальдяк, напротив устья одноименного ручья. Рудным телом является кварцевая жила субширотного простирания, прослеженная в дайке гранит-порфиров. Мощность жилы – 0,2 м, протяженность – 10–15 м. Содержание олова – 0,4 % [146].

Проявление олова (III-3-28) находится на водоразделе рек Бурканди и Игерми. Представлено зоной брекчирования и окварцевания ороговикованных осадочных пород дарпир-сиенской толщи средней юры с маломощными линзами и прожилками сульфидизированного кварца. Мощность зоны – 0,6–3 м, протяженность – более 1 км, простирание – 295°. На площади проявления пройдены две канавы [173]. Содержание олова – 0,15–0,2 %, серебра – 0,002 % [136, 173].

Вольфрам-оловорудное проявление (III-3-2), расположенное на левобережье р. Охандя и приуроченное к зоне дробления грейзенизированных гранитов основной фазы колымского комплекса, представлено линзами и прожилками сульфидизированного кварца. Мощность зоны дробления – 8–10 м, протяженность – 700 м, простирание – 65°. По результатам штучного опробования, содержание олова – 0,8 %, вольфрама – 0,28 %, мышьяка – 3,14 %, висмута – 0,02 %, серебра – 0,006 %, цинка – 0,37 % [184]. Проявление сопровождается шлиховым ореолом (III-3-1) касситерита в ассоциации с вольфрамитом (знаки) в аллювии р. Охандя, содержание касситерита в шлихах достигает 10 г/м³ [122].

Все пункты минерализации олова (III-3-27; IV-3-1, 15, 17) расположены на левобережье р. Бурканди. Преобладают рудные тела, представленные сульфидизированными зонами дробления и окварцевания роговиков с прослоями метасоматитов. Мощность зон колеблется от 0,3 до 7–8 м, протяженность – от 200 м до 1 км, простирание – 290–320°.

Пункт минерализации III-3-27 выявлен в сульфидизированной дайке диорит-порфиров (мощность – 2,6 м, протяженность – 300 м). Содержание олова – 0,01–0,8 %. Кроме олова, в ряде пунктов присутствуют цинк – 0,24–0,7 %, висмут – 0,02 %, вольфрам – 0,02 %, серебро – 0,0019 % и свинец – 0,22 % [184].

Формация оловоносных россыпей представлена малым месторождением р. Омчик (I-3-3).

Малое россыпное месторождение олова руч. Омчик (I-3-3) частью располагается на площади листа Q-55-XXXIV. Россыпь долинная, частично эксплуатировалась. Протяженность россыпи – 5,7 км, ширина – 10–30 м, мощность песков – 0,6–3,2 м, мощность торфов в пойме ручья колеблется от 0,5 до 3,2 м, на террасах – 5–9,6 м. Содержание касситерита – 300–1500 г/м³. Касситерит в чистом виде встречается редко, чаще – обломки оловянной руды, состоящей из касситерита, турмалина и кварца. В процессе эксплуатации добыто 9,4 т. В настоящее время месторождение законсервировано [48, 112].

Шлиховые ореолы и потоки рассеяния касситерита широко распространены на всей площади. Наибольшее их количество сосредоточено на обширных полях ороговикованных пород, вмещающих массивы Верхне-Омулевский и Оханджа (I-2-4; II-2-1, 8; II-3-1; III-3-6; IV-3-20), а также в пределах западного контакта Бургандинского массива (III-1-1; III-2-22). Шлиховой поток (I-4-1) и ореолы рассеяния (I-3-1; I-4-4, 6) касситерита в долинах р. Дарпирчик и в притоках р. Омулёвка (реки Кунтэк, Омчик, руч. Валун и др.) контролируются зоной глубинного разлома Кунтук. Указанные водотоки дренируют субвулканические тела серганьинского комплекса. Содержание касситерита в шлихах преимущественно знаковое, местами достигает 10–

200 г/м³ [173]. Значительные концентрации касситерита содержатся в аллювии руч. Раковский (IV-3-29) – до 422 г/м³, руч. Болотный – до 16,5 г/м³, к которым приурочены промышленные россыпи золота [122]. Иногда, помимо касситерита, присутствуют знаки вольфрамита и шеелита. Комплексные ореолы рассеяния касситерита в ассоциации с вольфрамитом и шеелитом распространены в пределах экзо- и эндоконтакта Верхне-Омулевского массива (I-1-1, 15), в надынtrizивной зоне массива Оханджа (I-2-11; III-2-6).

Геохимические аномалии олова в рыхлых отложениях выделены в северо-восточной части площади, соответствуют области рассеянной минерализации в междуречье Сетаньи и Молидяка в верхнем течении (I-2-2) и в бассейне р. Омчик (I-3-2). Содержание олова в аномалиях – от низкой до высокой концентрации, олово ассоциирует с золотом, серебром, мышьяком, висмутом, вольфрамом, цинком, иногда кобальтом [85].

Сурьма. Установлено три пункта минерализации сурьмы (II-2-15; III-3-23, 37), расположенные в пределах Буркандинского золоторудно-россыпного узла.

Пункты минерализации (II-2-15, III-3-23, 37) представлены зонами дробления, брекчирования и окварцевания ороговикованных осадочных пород. Содержание сурьмы составляет 0,01–1 % [134, 173]. Кроме сурьмы, в пункте минерализации II-2-15 присутствует золото в количестве 0,2–0,6 г/т [134].

Сурьма, в качестве существенной примеси (0,01–10 %), присутствует в рудных телах сурьмяно-золоторудного проявления зоны Витая (III-3-36) и в ряде пунктов минерализации золота (до 0,4 %), реже сопутствует вольфрамовому и медному оруденению.

Висмут. На площади установлено одно проявление (IV-3-8), восемь пунктов минерализации (II-2-10; IV-3-6, 12, 13, 19, 21, 22, 24) и два геохимических ореола висмута (III-3-3, 4). Рудопоявления относятся к золото-редкометалльной формации, приурочены к надынtrizивной зоне гранитоидного массива Оханджа в границах Буркандинского золоторудно-россыпного узла.

Проявление IV-3-8 находится в верховье руч. Весёлый (правый приток р. Кюрбелях), в пределах Игерми-Лугового рудного поля. Представлено слабо сульфидизированной кварцевой жилкой, приуроченной к зоне дробления субширотного простирания. Вмещающие породы – ороговикованные алевролиты, песчаники и глинистые сланцы ульбуканской толщи (средняя юра). Мощность жилы – 0,25–0,5 м, протяженность – 10 м, азимут простирания – 80°. Рудные минералы – пирит, пирротин, висмутин. По результатам штучного опробования содержание висмута в жиле – 0,1–0,3 %, серебра – 10–50 г/т [116, 136].

Большая часть пунктов минерализации висмута зафиксирована в южной части Буркандинского руднороссыпного узла в зоне развития площадного ореола грейзенизированных пород [116, 136, 184]. Один пункт минерализации (II-2-10) находится в северной части руднороссыпного узла, в верховье р. Бурканди [131]. Рудоносными являются как кварцевые жилы мощностью 0,1–0,6 м, так и сульфидизированные альбит-кварцевые метасоматиты. Содержание висмута варьирует от 0,013–0,05 % (на юге площади) до 0,5–0,6 % (на севере площади). В некоторых пунктах минерализации присутствует вольфрам (0,01 %), олово (0,015 %), цинк (0,015–0,3 %) и серебро (0,002–0,003 %). Кроме того, висмут как сопутствующий компонент присутствует во многих проявлениях и пунктах минерализации золота, вольфрама и олова в количествах от 0,004 до 0,7 %.

Ввиду незначительных параметров рудных объектов и их крайне неравномерного распространения, висмутовое оруденение следует считать неперспективным.

Геохимические аномалии висмута в рыхлых отложениях приурочены к южному и юго-западному контактам массива Оханджа (III-3-3, 4). Содержание висмута в аномалиях характеризуется высокой и средней концентрацией. Кроме висмута, постоянно присутствуют золото, мышьяк, серебро, олово, вольфрам, цинк, иногда, кобальт и свинец.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. На исследуемой территории выявлены два малых коренных месторождения золота (III-1-21; III-2-3); 37 рудопроявлений; 97 пунктов минерализации; 38 россыпных месторождений (III-1-4, 5; III-1-11,17; III-1-18; III-1-22; III-1-30; III-1-31; III-2-1, 11; III-2-8; III-2-10; III-2-12; III-2-14; III-2-16; III-3-29; IV-1-1; IV-1-2, 4, 15, 16, 18, 20; IV-1-5; IV-1-6; IV-1-11;

IV-1-12, 13, 14; IV-1-21; IV-1-22; IV-1-23; IV-1-24; IV-2-4; IV-2-11; IV-3-25; IV-3-26; IV-3-27; IV-3-33; IV-3-34; IV-3-35; IV-3-37, 40; IV-3-38; IV-3-45, 46, 52, 54; IV-3-47; IV-3-48; IV-4-2, 3, 4) и семь россыпных проявлений; три шлиховых ореола и два шлиховых потока; семь геохимических ореолов рассеяния золота.

В структурно-морфологическом отношении золоторудная минерализация приурочена к кварцевым жилам и жильно-прожилковым зонам, в основном невыдержанным по мощности и простиранию. Присутствуют золотоносные минерализованные зоны дробления, иногда оруденелые дайки, содержащие кварцевые жилы и зоны кварцевых прожилков. Наиболее характерно жильно-прожилковое оруденение.

В настоящее время известны проявления золота золоторудной кварцевой, золото-редкометалльной, золото-сурьмяной березитовой формаций и россыпи золота. Месторождения Перевальное и Ветреное относятся к золоторудной кварцевой формации. Объекты золоторудной кварцевой формации локализованы преимущественно в пределах Солоколов-Буркандинского руднороссыпного узла Дебинского золоторудно-россыпного района, а также присутствуют на площади прогнозируемого Сетаньинского узла. Проявление золото-сурьмяной березитовой и основного количества объектов золото-редкометалльной формаций сосредоточено в надынtrizивной зоне гранитоидного массива Оханджа в границах Буркандинского руднороссыпного узла. Целый ряд проявлений золота золото-редкометалльной формации располагается в экзо- и эндоконтактах Верхне-Омулевского массива в пределах Сетаньинского золоторудного узла.

Золоторудная кварцевая формация (1) представлена малыми месторождениями золота Перевальное и Ветреное с неапробированными запасами золота, множеством золоторудных проявлений. Рудные объекты, сконцентрированные в пределах Солоколов-Буркандинского узла, контролируются зоной глубинного разлома Бурганди.

Малое месторождение Перевальное (Ш-2-3), выявленное в 1957 г. Верхне-Буркандинской поисково-съемочной партией, расположено на левобережье р. Перевальная. [153]. Поисковые и разведочные работы на месторождении проводились в период с 1957 по 1959 год. Были пройдены: одна траншея, 71 канава и семь расчисток [152, 153]. В 1971 г. пройдены две магистральные канавы вкрест простирания рудной зоны Основная, по простиранию – одна траншея, восемь шурфов глубиной 10–15 м, 235 копушей; выполнено литохимическое (1771 проба) и штуфное (83 пробы) опробование [133]. В 1979 г. проводилось штуфное переопробование кварцевых развалов в районе зоны Основная. Содержание золота в штуфах достигало 22 г/т [136].

Рудное поле приурочено к надынtrizивной зоне гранитоидных массивов Оханджа и Бургандинский, рассеченной разломами зоны глубинного разлома Бурганди; сложено алевролитами, глинистыми сланцами и песчаниками нижнесетаньинской подсвиты средней юры. Осадочные породы претерпели контактовый метаморфизм, интенсивно дислоцированы и рассечены серией разрывных нарушений преимущественно северо-западного, реже субширотного и северо-восточного простираний. Площадь рудного поля значительно перекрыта разновозрастными четвертичными отложениями.

Рудные тела представлены серией минерализованных зон дробления суммарной протяженностью 1,5 км, наклоненных к юго-западу под углом 45–85°. Гидротермальные образования приурочены к сложной системе трещин, опережающих основные зоны тектонических брекчий. Околорудные изменения – окварцевание, пиритизация, хлоритизация, серицитизация.

Наиболее крупным и изученным рудным телом является зона Основная протяженностью 770 м и мощностью до 6,5 м (средняя 1,55 м). Прослежена горными выработками (22 канавы) в северо-восточном направлении на 640 м и отдельными шурфами до глубины 12 м. Зона выполнена обломками окварцованных вмещающих осадочных пород и жильного кварца, сцементированных черной или пятнисто окрашенной тектонической глиной. Мощность прожилков кварца – от нитевидных до 2–5 см, раздувы жил – до 2 м. В составе прожилково-жильной минерализации преобладает кварц (две генерации). Не более 5 % составляют кальцит, альбит, хлорит, барит, серицит. Рудные минералы – пирит, арсенопирит. Встречается видимое золото размером до 1 мм, редко до 5 мм, в мелких трещинах кварца. Золото распространено крайне неравномерно, тяготеет к кварцево-жильным образованиям и участкам распространения арсенопиритовой минерализации. Содержание золота – от следов до 590 г/т (среднее 12,2 г/т), максимальные значения – 134,4, 374 и 590 г/т. Элементами-примесями в рудах являются серебро – до 80 г/т, свинец – до 0,008 %, цинк – до 0,04 %, медь – до 0,02 %, мышьяк – до 3 %, сурьма – до 0,01 % [133]. В 2006–2007 гг. по результатам штуфного переопробования зоны (траншея 103, канава 43) установлено содержание золота в кварцевой жиле – 397,8 г/т, во вмещающих

породах – 1,4–2,1 г/т; примеси – серебро до 100 г/т, свинец 0,02 %, мышьяк 1 %, сурьма 0,013 % [116].

Кроме зоны Основная выявлен ряд минерализованных зон тектонических брекчий общей протяженностью 1500 м, мощностью до 5,4 м и содержанием золота до 24,4 г/т (среднее 1,25 г/т), вскрытых 32 канавами. Наибольший интерес вызывает зона Пойменная, вскрытая канавами и представляющая собой тектоническую брекчию с залегающей в ней раздробленной кварцевой жилой, в которой концентрация золота по результатам промывки составила 108 г/т [136]. Зональность не выражена. Вторичные ореолы рассеяния золота (до 0,4 г/т) и мышьяка (0,005–0,04 %) совпадают лишь с наиболее продуктивной частью рудного тела зоны Основная.

В пределах рудного поля месторождения находится проявление золота (III-2-5).

Проявление золота Зимнее (III-2-5) выявлено в 1958 г. Оно представлено зонами дробления общей мощностью 1,5 м, протяженностью 880 м, прослежено канавами на расстоянии 320 м [152, 153]. Содержание золота в центральной части рудного тела составляет 0,5–7 г/т, в северо-западном и юго-восточном направлениях резко снижается до 0,1–0,7 г/т [133].

Согласно авторской оценке, запасы золота месторождения по категории С₂ для рудной зоны Основная (с подвеской на глубину 30 м) составляют 211,8 кг. Прогнозные ресурсы по категории Р₃, оцененные на участке протяженностью 770 м при средней мощности 1,55 м и среднем содержании золота 12,2 г/т, составляют 7 т. Прогнозные ресурсы по другим минерализованным зонам дробления рудного поля по категории Р₃ – 1,5 т (при глубине подвески 200 м); для рудной зоны проявления Зимнее – 3,5 т. Общие прогнозные ресурсы золота по категории Р₃ для рудного поля Перевальное, включая проявление Зимнее, оцениваются в 12 т [133].

Перспективы месторождения до конца не установлены, измененные (ороговикованные) породы, содержащие золотое оруденение, опробованы единичными штучными пробами. Присутствие золота во вмещающих породах указывает на возможность выявления среднего по масштабу месторождения с большим запасом рудной массы и низким средним содержанием. Оруденение относится к золото-кварцевому типу минерализованных зон дробления. Рекомендуются проведение оценочных работ.

Потенциальные рудоносные зоны прослежены вдоль Бургандинского разлома более чем на 7 км. В полосе шириной 1,5–1,7 км выявлено два проявления (III-2-13, 15) и восемь пунктов минерализации (III-2-2, 4, 7, 18, 20, 23, 24; IV-2-1) золота, приуроченные к разрывным нарушениям северо-западного направления, сопровождаемым зонами рассланцевания, смятия и дробления, прослеженными как в гранитоидах Бургандинского массива, так и в осадочных породах надынструзивной зоны. Содержание золота в проявлении III-2-13 составляет 0,9–7 г/т, в проявлении III-2-15 – 0,2–5,2 г/т; в пунктах минерализации – от 0,2–1,7 г/т [116, 133, 152, 153].

Малое месторождение золота Ветреное (Ветренское, Солоколох) (III-1-21), расположенное в бассейне одноименного ручья, левого притока р. Прав. Солколях, выявлено в 1944 г. Небухинской партией, пройдено 11 канав, две траншеи [156]. В 1954 г. Берелехской партией пройдено 14 канав, две траншеи и установлено продолжение рудного тела еще на 510 м, подсчитаны запасы золота [119]. В 1972 г. пройдено 38 канав (3022 м³). Содержание золота в зонах прожилкового окварцевания составили от 0,1–3 г/т [150].

Месторождение приурочено к надынструзивной зоне Бургандинского массива. Рудное поле сложено сильнодислоцированными флишоидными отложениями мередульской и костерской свит. Основной складчатой структурой является Солоколохская синклиналь второго порядка северо-западного направления, осложненная складчатостью более высоких порядков. Осадочные породы разбиты тектоническими разрывами северо-западного и северо-восточного простираний и прорваны серией даек мощностью от 1–2 до 10–12 м в различной степени измененных пород нера-бохапчинского комплекса, сопровождаемых минерализованными зонами смятия и дробления. В зонах дробления – дайки среднего состава пропицитизированы, гранит-порфиры – березитизированы.

Месторождение представляет собой серию кулисообразно расположенных минерализованных зон дробления северо-западного простирания и окварцевания шириной 1000–1200 м и длиной более 4 км [94].

Основное рудное тело представлено минерализованной зоной дробления мощностью 1–12 м (средняя 3,3 м) и протяженностью 780 м. В центральной части зоны дробления наблюдается линзовидная кварцевая жила мощностью 0,5–2 м, круто наклоненная на юго-запад (62–90°), а в средней части – на северо-восток (60–80°). Жила залегает согласно с вмещающими песчаниками и глинистыми сланцами, прорванными дайками гранит-порфиров мощностью от 15 см до

2,5–5 м. Содержание золота в жиле крайне неравномерное – от 0,4 до 880 г/т. В северо-западной части жилы имеется фрагмент (длина 1 м, ширина 20 см) с содержанием золота 1370 г/т. Мощность кварцевых прожилков в дайках – 2–15 см, содержание золота – до 46,4 г/т. Во вмещающих глинистых сланцах в зоне смятия содержание золота – до 16,7 г/т [119, 156].

Рудная минерализация представлена самородным золотом, пиритом, арсенопиритом, сфалеритом, галенитом. Золото образует включения пылеватых частиц, скопления зерен неправильной формы (до 10–30 см) и прожилки [94, 119, 156].

Запасы золота были подсчитаны для рудного тела длиной 550 м, глубиной 150 м, со средней мощностью 3,3 м, средним содержанием золота 3,7 г/т и составили 2500 кг [119]. Геолого-промышленные типы оруденения – золото-арсенопирит-кварцевый минерализованных зон дробления и золото-кварцевый прожилково-жильный. По вертикали золотое оруденение прослеживается от днищ долин до водоразделов на 300–400 м [94]. Промышленная значимость объекта окончательно не установлена. Рекомендуется проведение дальнейших геологоразведочных работ.

Проявление золота Веткинское (Ш-1-24) расположено на юго-восточном продолжении минерализованной зоны дробления, в которой локализовано месторождение Ветренное. Содержание золота в обломках кварцевой жилы – от 0,8–3 до 22,6 г/т, серебра – 0,0002 % [94].

Вблизи месторождения Ветренное известны еще три рудопроявления (Ш-1-14, 27, 32), в которых рудными телами являются окварцованные дайки гранит-порфиров.

Проявление золота Верхне-Солоколовское (Ш-1-14) находится на правом берегу р. Солколях. Изучено с помощью проходки канав. Рудное тело представлено дайкой гранит-порфиров северо-западного простирания, рассеченной вертикально падающими кварцевыми прожилками, мощностью от 2 до 20 см. Рудные минералы – золото, пирит, арсенопирит, пирротин. Опробование бороздовое (57 проб) и штуфное (71 проба), из них 46 проб с золотом. Содержание золота 0,4–139,8 г/т. Золото распределено крайне неравномерно, его содержание в кварцевых прожилках колеблется от 40,6 до 139,8 г/т, в окварцованных гранит-порфирах – до 1,4 г/т. Наиболее богатые прожилки (2–7 см) кварца с выделениями золота до 2–3 мм концентрируются в северо-западной части дайки [94].

Проявление золота Неожиданное (Ш-1-27) находится на правом берегу р. Прав. Солколях. Рудными телами являются две крутозалегающие окварцованные и пиритизированные дайки гранит-порфиров северо-западного (330–340°) простирания протяженностью 1,5 км (западная дайка) и 3 км (восточная дайка). Мощность даек резко сокращается от 180 до 3 м в северо-западном направлении. На юго-востоке дайки разветвляются на ряд самостоятельных апофиз с мощностью от 25 до 50 м [94, 156]. В средней части восточной дайки выделен крупный (30 × 250 м) ксенолит осадочных пород с золотоносной кварцевой жилой мощностью до 20–60 см и протяженностью 200 м, круто (70–75°) наклоненной на северо-восток. Рудные минералы – золото, пирит, арсенопирит, пирротин, ильменит, тетраэдрит. Среднее содержание золота в жиле – от 0,4–3,7 г/т, во вмещающих песчаниках – 3–4 г/т, в дайке – 0,2–0,3 г/т. Кроме золота, установлено серебро 3–3,5 г/т [156]. Во второй кварцевой жиле мощностью 4,2 м содержание золота колеблется от 3 до 13,3 г/т, а в окварцованной дайке гранит-порфиров – 0,2–0,3 г/т [94].

Проявление Неожиданное недоизучено, возможно выявление малого золоторудного объекта.

Проявление золота Средне-Солоколовское (Ш-1-32) расположено на правом борту террасы р. Солколях. Оруденение приурочено к окварцованной и альбитизированной дайке гранит-порфиров северо-западного простирания, мощностью 8 м, протяженностью 50 м. Дайка рассечена серией взаимно пересекающихся прожилков кварца мощностью от 1–2 до 10–20 см. Рудные минералы представлены золотом, пиритом, арсенопиритом, буланжеритом и сфалеритом. Золото мелкое, пылевидное в кварце с пиритом, и более крупное в кварце с буланжеритом (вес отдельных золотин – до 1 г, пробыность золота – 915). Содержание золота в кварцевых прожилках колеблется от 0,4 до 119,5 г/т, среднее – не превышает 15 г/т, на всю массу дайки – 1,0–1,2 г/т [94, 156]. Рудопроявление относится к золото-сульфидно-кварцевому типу (содержание сульфидов – от 0,5 до 20 %).

Проявление золота Сухое Русло (IV-1-10) расположено на правом склоне долины одноименной реки, было выявлено в 1964 г., изучено горными выработками (три канавы и одна траншея) [135]. Рудопроявление приурочено к минерализованной зоне дробления (0,2–1,2 м) северо-западного простирания песчано-сланцевых отложений верхнемередуйской подсвиты средней юры и дайки гранит-порфиров нера-бохапчинского комплекса. Зона дробления вмещает кварцевые жилы мощностью от 0,04 до 0,1 м и протяженностью до 18 м. Кварц книжной

текстуры. Рудные минералы – пирит, арсенопирит, галенит, ильменит. Содержание золота в жиле (17 бороздовых проб) колеблется от 0,6 до 28,8 г/т [135].

Проявление золота Зигзаг-Болотный (IV-3-31, 32) выявлено при разведке россыпей золота. Рудное поле сложено флишоидными отложениями мяунджинской свиты, рассеченными минерализованными зонами дробления и смятия; развиты сульфидизация и прожилковое окварцевание вмещающих пород. Ширина полосы тектонически ослабленных пород предположительно 1500 м, рудной ее части – 500 м, протяженность 5 км. Рудная минерализация представлена золотом, арсенопиритом, пиритом, галенитом. Содержание золота – от 0,1 до 2–3 г/т [122]. Из сопутствующих элементов присутствуют серебро 10–15 г/т (до 50), олово – 0,002–0,08 % (до 1–5), мышьяк – 0,01–0,8 % (до 10), сурьма – 0,02–0,04 %, вольфрам – 0,04 %. Какая-либо корреляционная связь с золотом не отмечается. По сведениям М. В. Попова [160], в «шлиховых пробах коренных пород» (237 анализов), отобранных в разведочных скважинах, пройденных при разведке россыпей золота, содержание золота достигает 20–30 г/т, максимально – 200 г/т. Наличие погребенных рудных тел с богатым золотым оруденением подтверждается присутствием в россыпях крупного плохоокатанного золота (до 42 %), иногда в сростках с кварцем [160].

Перспективы объекта окончательно не установлены. Возможно выявление большеобъемного месторождения структурно-морфологического (геолого-промышленного) типа минерализованных зон дробления и жильных зон золоторудной кварцевой формации в черносланцевых углеродистых толщах, аналогами которого являются месторождения Омчакского рудного узла (Павлик, Омчакское). На это указывает расположение рудного поля в зоне Бургандинского разлома, контролирующего богатые россыпи золота, наличие на северо-западном продолжении тектонической структуры месторождения Перевальное, а также приуроченность участка к зоне градиента магнитного поля [184]. По авторской оценке, его ресурсный потенциал категории Р₃, основанный на анализе россыпей золота, составляет 350 т при подвеске 300 м и среднем содержании золота 2–4 г/т [184].

Проявление золота (IV-3-41) в междуречье Бурканди–Аях представлено минерализованной зоной смятия и дробления с содержанием золота 13,8 г/т, приуроченной к разлому северо-западного направления [116].

Проявление золота (IV-3-53) на водоразделе Галечный–Валунный представлено развалами кварцевой жилы мощностью 0,3 м и протяженностью 15 м с содержанием золота 0,1–2 г/т [160, 181].

Пункты минерализации золота представлены кварцевыми жилами (III-1-6-9, 10, 13, 25; IV-1-8, 17, 19; IV-2-2, 6, 8, 10; IV-3-43, 51) мощностью 0,3–0,4 м с содержанием золота 0,1–1,5 г/т, редко до 2,5 г/т (IV-1-19) и 3,6 г/т (IV-2-10); зонами кварцевого прожилкования, приуроченными к зонам смятия и дробления осадочных пород (III-1-20, 26, 29; IV-2-3, 9; IV-3-28, 39) с содержанием золота 0,2–1 г/т; окварцованными дайками и эндоконтактами малых интрузий гранит-порфиров и диорит-порфиритов (III-1-3, 12, 23, 28; IV-1-7, 9; IV-2-5, 7; IV-3-36, 42) с содержанием золота 0,2–3 г/т.

В границах Сетаньинского прогнозируемого золоторудного узла локализовано пять проявлений (I-1-7, 16; I-2-3, 5, 13) и 10 пунктов минерализации (I-1-3 – 6, 14; I-2-6, 8, 9; I-3-8, 10). Рудные тела представлены жилами, минерализованными зонами дробления и прожилково-жильными зонами с золото-арсенопиритовой минерализацией, приуроченными чаще всего к пластам ороговикованных алевро-глинистых пород, реже к дайкам. Наиболее перспективным объектом узла является проявление Мьявкан.

Проявление золота Мьявкан (I-2-3) расположено на правом берегу р. Пр. Вершина, выявлено в 1956 г. Сетаньинской поисково-съёмочной партией [138].

Рудными телами являются рассеченные кварцевыми прожилками пласты алевролитов и песчаников, в зоне пересечения разломов северо-западного и субширотного направлений. Пласты мощностью 3–7 м и 1,3–2,5 м северо-западного (315–325°) простирания, протяженностью 3 и 1 км. Осадочные породы рассечены лестничными прожилками кварца мощностью до 3–5 см. Жильный кварц обычно составляет 15–20 % объема породы, иногда до 40–50 %. Помимо кварца, в прожилках встречаются карбонаты, альбит, хлорит; из рудных минералов отмечены арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит и пирротин. Гнезда арсенопирита достигают размеров 2 × 10 см. Отмечена вкрапленность золота размером до 1,5 мм. По результатам бороздового и штупного опробования, содержание золота колеблется от знаков до 6,5 г/т (среднее 4 г/т).

Проявление Мьявкан недоизучено, возможно выявление крупного золоторудного объекта.

Золоторудное проявление Олень–Транзитный (I-2-5) расположено на левобережье р. Ниенгат, выявлено в 1961 г. Пройдены две канавы [191]. Рудопоявление представлено минерализованной зоной дробления осадочных пород мощностью 0,8–1 м, прослеженной на 100 м в северо-восточном (70°) направлении. Песчаники и алевролиты в зоне дробления пронизаны тончайшей сетью кварцевых прожилков с гнездами и вкрапленностью арсенопирита, пирита и пирротина. Опробование штучное (одна проба) и бороздвое (две пробы). По результатам штучного опробования, содержание золота составляет 18,7 г/т, при бороздвом опробовании – не превышает 0,2 г/т.

Проявление является недоизученным, возможно обнаружение золотоносных линейных штокерков.

Золоторудное проявление Ненкат (I-1-7) обнаружено на правобережье р. Ниенгат, приурочено к небольшому штоку гранодиоритов. Рудными телами являются кварцевые и кварц-хлоритовые прожилково-жилые зоны, сопровождающие зону дробления. Длина рудных тел – 20–500 м, реже 3 км, мощность – 0,6–4 м, иногда 14–17 м. Содержание золота – 1–2 г/т, в одной пробе – 7,7 г/т [192].

Проявление не изучено, не исключено наличие здесь протяженного золотоносного линейного штокерка.

Золоторудное проявление Верхне-Омулевское (I-1-16) находится в верховьях р. Омулёвка и представлено пластом ороговикованных и окварцованных песчаников. Содержание золота – 2 г/т [191].

Пункты минерализации золота контролируются разломами северо-западного простирания и представлены сульфидизированными зонами прожилкового окварцевания и кварцевыми жилами, прослеженными в роговиках (I-1-4, 5, 6, 14; I-2-6, 8, 9; I-3-10) [138, 191]. Содержание золота колеблется от 0,2–0,4 до 3,6 г/т. Пункт минерализации в верховьях р. Ниенгат (I-1-3) приурочен к зоне дробления на контакте песчаников сietetаньинской свиты с риолитами серганьского комплекса. Содержание золота составляет 3,2 г/т [151]. Пункт минерализации на левобережье р. Молидык (I-3-8) представлен кварцевой жилой, секущей дайку гранит-порфиров. Содержание золота – 0,2–0,3 г/т [151].

Золото-редкометалльная формация (2). Наиболее перспективные объекты золото-редкометалльной формации локализованы в междуречье Бурканди–Охандя–Кюрбелях и сгруппированы в Игерми–Луговое рудное поле (32 км²) Буркандинского золоторудно-россыпного узла [136]. Здесь сосредоточено 13 проявлений золота. Наиболее изученным и типичным представителем штокеркового оруденения является проявление Луговое.

Золоторудное проявление Луговое (III-3-44) расположено на правобережье р. Кюрбелях, выявлено в 1957 г. [105]. В 1970 г. были выделены рудные тела, представленные кварцевыми жилами мощностью до 20–30 см, протяженностью 150–200 м, субширотного залегания, с содержанием золота 2–4 г/т, серебра – 8 г/т, вольфрама – 0,2 %, висмута 0,4 % [132]. В 1986 и 2006–2007 гг. рудные тела были прослежены по простиранию и на глубину горными выработками [116, 184].

Штокерковое прожилкование установлено в грейзенизированных роговиках с прослоями метасоматитов и контролируется рядом маломощных тектонических зон дробления и милонитизации. Простирание зоны субширотное, с крутым (70–80°) падением к северу, прослеженная длина – более 400 м. Прожилки и жилы (до 10–20 см) ориентированы в субширотном направлении. В составе прожилков – турмалин, полевой шпат, мусковит, серицит, кварц, карбонат. Содержание сульфидов – до 10 %. Рудные минералы – арсенопирит, пирит, халькопирит, пирротин, единичные зерна вольфрамита [116, 184].

В бороздвых пробах содержание золота – от 0,1 до 13 г/т, мышьяка – 0,16 %, вольфрама – 0,1 %, висмута – 0,04 %, олова – до 0,002 %. Максимальная концентрация золота приурочена к слюдисто-кварцевым метасоматитам с тонким арсенопирит-кварцевым прожилкованием. В 22 штучных пробах (из отобранных 37) золото установлено в количестве 1,1–5,8 г/т, отмечается повышенная концентрация сурьмы – до 0,013 % и серебра – до 50 г/т [116, 184].

Золоторудные проявления (III-3-30, 32, 34, 39, 40, 47; IV-3-2, 5) выявлены в грейзенизированных породах на правобережье р. Кюотах и представляют собой жильно-прожилковые зоны мощностью от 1–10 до 100–130 м и протяженностью более 1 км [116, 132, 136, 173, 184]. Содержание золота в рудных телах варьирует от 0,36–0,8 до 13,4 г/т (III-3-30) и 24 г/т (IV-3-2). Наблюдаются также вольфрам – до 0,3 %, висмут – до 0,3 %, иногда серебро – до 0,013 %, сурьма – 0,4 %, свинец – 0,5 %, олово – 0,05 %, цинк – 0,01 % и теллур (III-3-40).

Золоторудное проявление (Ш-3-45) приурочено к грейзенизированным и сульфидизированным (1–20 %) лейкократовым гранитам с прожилками и маломощными жилами (до 10 см) полевошпат-кварцевого состава. Содержание золота в кварцевых жилах колеблется от 0,2–1,5 [105, 132] до 102–130,1 г/т [116]; в гранитах – 0,35–7,7 г/т; во вмещающих метасоматитах – 2,3 г/т. Кроме золота, присутствуют висмут – 0,02–0,1 %, вольфрам – 0,01 %, теллур – 60 г/т.

Вольфрам-золоторудное (Ш-3-25) и висмут-золоторудное (Ш-3-26) проявления представлены субширотными зонами окварцевания метасоматически измененных пород дарпирсиенской свиты (средняя юра) с непротяженными (до 20 м) и маломощными кварцевыми жилами (0,1–0,2 м) с концентрацией золота до 3–5 г/т [132, 136, 173, 184]. Рудные тела вскрыты канавами. Вместе с золотом в жилах зафиксированы вольфрам – 0,8–2 %, висмут – 0,06–0,1 %, иногда олово – 0,2 %.

Площадь рудного поля Игерми-Луговое перспективна на выявление большеобъемного золото-редкометалльного оруденения с висмут-вольфрам-золотоносными и серебро-висмут-золотоносными типами руд прожилково-вкрапленного и жильного типов [116, 136, 184]. Прогнозные ресурсы по рудному полю оценены по категории P_2 в 61 т со средним содержанием золота 2,73, 2,78 и 1,2 г/т [116].

Висмут-золоторудное проявление Мокрый (II-2-14) приурочено к западной части контактовой зоны массива Оханджа. Вскрыто в 1966 г. наземными горными выработками (канавы 23) в зоне дробления грейзенизированных двуслюдяных гранитов и вмещающих роговиков [133, 134]. Рудное тело представляет собой турмалин-кварцевую жилу с вкрапленностью арсенопирита. Содержание золота – 0,8–3 г/т, серебра – 1–10 г/т, висмута – 0,1–0,5 %, сурьмы 0,01–0,05 % (в зоне дробления), мышьяка свыше 3 %.

Пункты минерализации представлены в основном сульфидизированными жильно-прожилковыми кварцевыми и турмалин-кварцевыми зонами, приуроченными к грейзенизированным роговикам с содержанием золота 0,2–1,6 г/т (Ш-3-12, 20-22, 24, 31, 33, 38, 41; IV-3-10, 11, 14, 23). Реже встречаются зоны дробления и окварцевания роговиков с содержанием золота от 0,2–1,6 г/т (Ш-3-35; IV-3-4, 18). В ряде пунктов минерализации (II-2-13; Ш-2-9; Ш-3-5, 7, 8, 14, 15, 18) рудными телами являются сульфидизированные турмалин-кварцевые жилы, выявленные в породах колымского и нера-бохапчинского интрузивных комплексов, с концентрацией золота 0,1–3 г/т. Очень часто, помимо золота, в рудных телах присутствуют висмут (0,01–0,7 %), иногда вольфрам, серебро, олово [105, 116, 132, 136, 173, 184].

В границах прогнозируемого Сетаньинского рудного узла установлены три проявления (I-1-17, 19, 21) и восемь пунктов минерализации золота (I-1-8, 9, 11–13, 18, 20; II-1-2), приуроченные к эндо- и экзоконтактовому ореолу Верхне-Омулевского гранитоидного массива басугуньинского комплекса [138, 146]. Геолого-промышленный тип руд – золото-висмутовый.

Серебро-золоторудное проявление Дренажное (I-1-19) расположено на левобережье р. Мал. Мальдяк и представлено зоной дробления гранитов, содержащей прожилки кварца. Размер площади окварцевания – около 160–250 м. Мощность кварцевых прожилков – от 1–2 до 5–8 см. Содержание золота – 3 г/т, висмута – 0,008 %, серебра – 20 г/т, мышьяка – 0,01 % [146].

Висмут-золоторудное проявление Крутое (I-1-17) выявлено в верховьях р. Омулёвка. Рудопроявление представлено кварцевой жилой мощностью 0,2–0,3 м, залегающей в экзо- и эндоконтакте гранодиоритов Верхне-Омулевского массива. Содержание золота – 2–3 г/т, висмута – 0,08 %, серебра – 4 г/т, молибдена – 0,001 % [146].

Висмут-золоторудное проявление Узрюмое–Мимчиканское (I-1-21) находится в верховьях р. Омулёвка, в междуречье одноименных ручьев. Рудное тело представлено субширотной зоной дробления и прожилкового окварцевания в гранитах Верхне-Омулевского массива. Мощность зоны – 2–4 м, мощность кварцевых прожилков – 2–5 см. Содержание золота – 2 г/т, висмута – 0,008 %, серебра – 2 г/т [146].

Пункты минерализации (I-1-8, 9, 18, 20) представлены кварцевыми жилами и зонами прожилково-жильного окварцевания, иногда с видимой сульфидной минерализацией. Мощность кварцевых жил – 0,1–0,2 м, прослеженная длина – 25–70 м. Содержание золота варьирует от 0,2 до 2,0 г/т, висмута – 0,004–0,08 %, серебра – 1,0–10,0 г/т. В некоторых пунктах минерализации присутствуют вольфрам и сурьма (I-1-9), свинец (I-1-18), молибден (I-1-20) [146, 191].

Пункт минерализации (I-2-10) находится на левобережье р. Ниенгат и приурочен к зоне кварц-турмалинового прожилкования (мощность прожилков – до 1–2 см), в средней части которой наблюдается кварцевая жила мощностью 0,5 м. Рудные минералы – арсенопирит, висму-

тин и самородный висмут, вольфрамит, самородная медь и ильменит. По результатам штурфного и бороздового опробования, содержание золота – 0,2–0,8 г/т, висмута – 0,142 %.

Золото-сурьмяная березитовая формация (3) представлена проявлением Зона Витая (Ш-3-36).

Сурьма-золоторудное проявление Зона Витая (Ш-3-36) находится на водоразделе рек Бурканди и Игерми, в границах прогнозируемого рудного поля Игерми–Луговое. Выявлено в 1970 г. Кюотахской поисково-геоморфологической партией. С целью изучения морфологии и золотоносности вдоль рудной зоны пройдено 14 канав [132]. Шурфами рудная зона вскрыта на глубину 7 м [173]. В 1983 г. зона прослежена в восточном направлении до верховьев руч. Луговой [184].

Рудными телами являются зоны дробления окварцованных роговиков и метасоматитов мощностью от 0,6 до 3–5 м, протяженностью более 2 км в северо-западном направлении. В центральных частях зон дробления локализованы кварцевые жилы мощностью 0,1–0,6 м и длиной до 100 м, насыщенные антимонитом (до 50–60 %). Наиболее высокие содержания золота, серебра и сурьмы приурочены к этим участкам зон. Рудные минералы – самородная сурьма, антимонит, пирит, реже пирротин, бертьерит. Текстуры руд вкрапленные, гнездовидно-вкрапленные, реже линзовидно-прожилковые. Содержание сурьмы – 0,01–10 %, золота – от 0,2 до 2–3 г/т, серебра – 0,001–0,003 %, висмута – 0,008 % [184].

Оруденение зоны Витая относится к золото-сурьмяному типу. Эрозионный срез оруденения оценивается как нижнерудный (не более 200 м) [184]. Имеются прогнозные ресурсы сурьмы, подсчитанные по геохимическим данным – 1300 т [136].

Россыпи золота на площади представлены тремя крупными, 10 средними, 22 малыми месторождениями и шестью россыпными проявлениями [102], сформированными в процессе размыва коренных источников и перемыва более древнего аллювия водотоков. Россыпи разведаны на участках долин, относящихся к Солоколох-Буркандинскому золоторудно-россыпному узлу, за исключением россыпи руч. Луговой (Ш-3-30). Все россыпные объекты принадлежат к формации золотоносных россыпей.

Крупное россыпное месторождение р. Перевальная (Ш-2-1, 11). Россыпь долинная, погребенная, с разрывами прослеживается в долинах р. Перевальная, руч. Сухой (правый приток р. Перевальная). Общая протяженность россыпи – 8,5 км. Россыпь имеет несколько продуктивных горизонтов (до 4), основной приурочен к коренному плотнику россыпи. Отрабатывалась в 1966–2000 гг., добыто 8769 кг. Оставшиеся запасы представлены двумя участками для открытой раздельной добычи и одним для подземной добычи. Среднее содержание золота колеблется от знаков до 15,35–18,72 г/м³. Размер золотин – 2,3 мм, преимущественно средней и хорошей окатанности. Пробность – 893. Запасы по категории С₁ составляют 1001 кг. Прогнозные ресурсы категории Р₁ выявлены выше отработанных запасов, в разрывах отработок и бортах на участке протяженностью 4400 м, шириной 50 м, при мощности торфов 8,0 и песков 1,0 м, со средним содержанием золота 1,0 г/м³ и составляют 410 кг, в том числе техногенные – 190 кг. Оценка техногенных ресурсов по категории Р₁ проведена в отработках до 1985 г. (добыто 2347 кг) [102].

Крупное россыпное месторождение рек Берелёх – Сухое Русло (IV-1-12, 13, 14). Россыпь долинная, древняя, залегает в пределах погребенного днища долины р. Берелёх, отрабатывалась с 1988 по 1992 год, добыто 477 кг. Разведанные запасы по категории С₁ представлены для открытой и подземной добычи в долинах р. Берелёх и Сухое Русло. Протяженность контуров для открытой добычи – 2800 и 500 м, среднее содержание золота – 3,62 и 1,69 г/м³; для подземной добычи – 4500 м, среднее содержание золота – 2,88 г/м³. Крупность золотин – 1,1–1,48 мм. Пробность золота – 900–942. Общие запасы по категории С₁ – 6890 кг. Прогнозные ресурсы по категории Р₁ оценены по р. Сухое Русло в разрыве балансовых запасов на участке длиной 4000 м, шириной 50 м при мощности торфов 25,0 м и песков 1,0 м, при среднем содержании золота 1,5 г/м³ и составляют 300 кг [102].

Крупное россыпное месторождение руч. Болотный (IV-3-33), правого притока р. Кюрбелях. Россыпь террасовая, древняя, погребенная, протяженностью 1,5 км отрабатывалась в 1973–2003 гг., добыто 2724 кг. Оставшиеся запасы для подземной добычи законсервированы на участке протяженностью 368 м, шириной 46 м. Мощность торфов – 101,71 м, мощность песков – 1,53 м. Среднее содержание золота – 0,69 г/м³. Средняя крупность золотин – 1,28 мм. Окатанность плохая. Пробность – 850–907 (средняя 870). Разведанные запасы по категории С₁ составляют 18 кг, по категории С₂ – 3746 кг [102].

Крупное россыпное месторождение р. Бурканди (IV-3-35). Россыпь долинная, древняя, погребенная длиной 7 км, отрабатывалась в 1966–2000 гг., добыто 10 464 кг. Оставшиеся запасы для подземной добычи разведаны на участке длиной 1200 м. Средняя ширина россыпи – 180 м. Средняя мощность торфов – 41,2 м, песков – 1,0 м. Среднее содержание золота – 3,63–6,67 г/м³. Крупность – 0,1–5 мм, встречаются самородки весом до 1 г. Окатанность золотин – от хорошей до плохой, есть сростки с кварцем. Пробность золота – 893. Оставшиеся запасы по категории С₁ составляют 759 кг, по категории С₂ – 220 кг (подвесной пласт). Техногенные ресурсы категории Р₁ подсчитаны в отработках до 1981 г. (добыто 8516 кг) и составляют 510 кг [102].

Крупное россыпное месторождение руч. Раковский (IV-3-37, 40), левого притока руч. Глухой. Россыпь террасовая, древняя залегает в тальвеге погребенной долины и на цоколях погребенных террас. Общая протяженность россыпи – 1,4 км, отрабатывалась в 1967–2003 гг., добыто 1347 кг. Балансовые запасы представлены для подземной добычи на участке длиной 115 м, шириной 35 м. Средняя мощность торфов – 81 м, песков – 1,25 м. Среднее содержание золота – 8,4 г/м³. Средний размер золотин – 1,72 мм. Присутствует золото неокатанное, сохраняющее рудный облик в сростках с кварцем, полуокатанное, окатанное и хорошоокатанное, пробность – 808. Запасы по категории С₁ составляют 42 кг. Кроме того, по месторождению числятся запасы категории С₂ – 3099 кг и забалансовые запасы – 2192 кг [102].

Краткие сведения об остальных россыпях и россыпных проявлениях приведены в прил. 2 и 3.

Шлиховые ореолы и потоки рассеяния золота в ассоциации с касситеритом установлены в аллювиальных отложениях в бассейнах рек Сетанья (I-2-1), Омулёвка (I-4-5), Омулёвка с приустьевой частью р. Ниенгат (I-2-12), в верховьях рек Молидык (I-3-5), Прав. Дарпир-Сиена (I-4-3). Содержание золота в шлихах из аллювия преимущественно знаковое, в бассейне р. Сетанья достигает 0,3–5,5 г/м³ (среднее 1,1 г/м³) [138].

Геохимические аномалии золота в рыхлых отложениях отвечают рудным полям месторождений, рудопоявлениям и пунктам минерализации, а также характеризуют области возможной рассеянной минерализации. Ореолы с высокой концентрацией золота отмечены в надынтрузивной зоне Оханджинского массива – на водоразделе рек Лев. Мимкичан – Бурканди – Перевальная (II-2-7) и в междуречье Кюрбелях–Бурканди в верхнем течении (III-3-9). Рудное поле месторождения Ветренное, приуроченное к дайковому поясу нера-бохапчинского интрузивного комплекса, также отражается интенсивной комплексной аномалией (III-1-15) с высоким содержанием золота. Средние значения золота установлены в ореоле (III-2-17), охватывающем Бургандинский массив и его юго-западную экзоконтактовую зону. Геохимические ореолы, выделенные в бассейне р. Ниенгат (I-1-2, I-2-7) и на правом берегу руч. Чайка (II-3-2), характеризуются низкими содержаниями золота.

Аномалии, ассоциирующие с гранитоидами басугуньинского и колымского интрузивных комплексов, имеют отчетливо выраженную золото-редкометалльную специализацию, выраженную в постоянном присутствии висмута, олова, кобальта, реже серебра, вольфрама, цинка, свинца.

Серебро представлено двумя проявлениями (III-3-16, IV-3-7), относящимися к золото-серебряной формации и девятью пунктами минерализации (II-2-2, 3, 5, 11, 12; III-3-10, 11, 13; IV-3-16), сосредоточенными в надынтрузивной зоне гранитного массива Оханджа.

Проявление (III-3-16) представлено зоной дробления и окварцевания мощностью 1 м и протяженностью 300 м слабо сульфидизированных метасоматитов. Содержание серебра, по данным штуфного опробования, составляет 150 г/т [134].

Проявление (IV-3-7) выявлено в границах рудного поля Игерми–Луговое, в верховьях р. Кюотах и представляет собой зону кварцевого прожилкования в субпластовых сульфидизированных альбит-кварцевых метасоматитах. Содержание серебра составляет 0,01 %, золота 0,2 г/т, свинца 1 %, висмута 0,015 %, олова 0,01–0,09 %, цинка 0,3 % [134, 184].

Пункты минерализации (II-2-2, 3, 5, 11, 12), расположенные в верховьях рек Горандя и Бурканди, представлены кварцевыми жилами мощностью 0,2–0,8 м, приуроченными к зонам дробления в роговиках и гранит-порфирах. Содержание серебра в жилах составляет 5–15 г/т [134].

Пункты минерализации (III-3-10, 11, 13; IV-3-16), находящиеся в южной части Бургандинского узла, связаны с прожилково-жильным окварцеванием контактовых зон грейзенизированных гранитоидов малых интрузивных тел и массива Оханджа, а также слабо сульфидизированных метасоматитов. Содержание серебра в рудных телах колеблется от 50 до 200 г/т [116,

132, 184]. Помимо серебра присутствуют висмут – 0,04–0,07 %, свинец – 0,1–0,4 %, а в одном пункте минерализации (IV-3-16) – золото 0,31 г/т и мышьяк 0,1 %.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ ВОДЫ ПРЕСНЫЕ

Малое месторождение пресных питьевых вод Буркандинское (IV-3-44) эксплуатировалось с 1965 г. для водоснабжения пос. Буркандья. В настоящее время пос. Буркандья ликвидирован, а месторождение законсервировано. Месторождение приурочено к таликовому горизонту в аллювиальных отложениях долины р. Бурканди. Водовмещающими породами служат песчано-гравийно-галечниковые отложения.

Эксплуатационные запасы подземных вод составляют 0,67 тыс. м³/сут, в том числе для хозяйственно-питьевого (0,55 тыс. м³/сут) и производственно-технического (0,12 тыс. м³/сут) водоснабжения [100].

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Основные закономерности размещения полезных ископаемых территории листа определяются положением тех или иных рудных объектов в различных тектонических, структурно-формационных и геодинамических обстановках. На карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения отображены объекты полезных ископаемых, прямые и косвенные признаки их присутствия и рудоконтролирующие факторы. Классификация рудных объектов, минерагеническое районирование и результаты прогнозной оценки территории приведены в легенде к карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на соответствующих схемах.

В соответствии с принятым минерагеническим районированием для листа Р-55 Госгеолкарты-1000/3, площадь принадлежит к Верхояно-Колымской минерагенической провинции, сопоставляемой с Яно-Колымской складчатой системой [189].

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ

Минерагения района сформирована в позднем мезозое и кайнозое. Формирование рудных объектов района относится к позднеюрской стадии позднемезозойской минерагенической эпохи, связанной с процессами орогенного магматизма и рудогенеза, определившими золотую специализацию Иньяли-Дебинской минерагенической зоны. Золоторудные объекты, локализованные в Иньяли-Дебинской минерагенической зоне, составляют колымский золоторудный комплекс [190].

Позднеюрская стадия минерагении, определившая золоторудную специализацию района, определила и проявление оловянного оруденения. Золоторудные объекты относятся к золоторудной кварцевой и золото-редкометалльной формациям, оловянные – к оловорудной силикатно-сульфидной формации. По морфологическим особенностям, условиям залегания, строению рудных тел и характеру распределения золота в них различаются три промышленных типа: минерализованные и жильные зоны, жилы, оруденелые дайки.

Наиболее значимыми объектами золоторудной кварцевой формации этого возраста, сконцентрированными в Солоколох-Буркандинском рудном узле, являются золоторудные месторождения Перевальное и Ветреное. Помимо наиболее широко распространенного золото-кварцевого известно позднеюрское золото-редкометалльное оруденение, приуроченное к выходам гранодиоритов басугуньинского комплекса и надынтрузивной зоне массива Оханджа колымского комплекса. В Буркандинском руднороссыпном узле позднеюрская стадия рудогенеза также проявилась в формировании рудопроявлений вольфрама, олова, сурьмы, висмута и серебра.

Оловоносность района ассоциирует с формированием гранитоидного массива Верхне-Омулевский позднеюрского басугуньинского комплекса и гранитного массива Оханджа колымского комплекса.

Некоторое значение может иметь золоторудная минерализация, связанная с позднеюрскими вулканическими образованиями, распространенными в пределах Сумуно-Урультунского прогиба. Здесь известны отдельные пункты минерализации золота в субвулканических телах позднеюрского серганьинского комплекса.

В позднемеловую минерагеническую стадию происходило формирование каменного угля в Берелхском потенциальном каменноугольном районе.

Кайнозойская минерагеническая эпоха имеет важное значение в связи с формированием аллювиальных россыпей золота. Россыпи формировались в основном на протяжении квартера, но наибольшую значимость для золотодобычи имеют голоценовые россыпи в пределах Солоколох-Буркандинского руднороссыпного узла. Наблюдаемое пространственное совмещение эродированных позднеюрских золоторудных объектов и россыпей золота позволяет выделять и ранжировать руднороссыпные минерагенические объекты.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Размещение полезных ископаемых в районе определено влиянием разнообразных рудоконтролирующих факторов. При прогнозировании (выделении рудоносных площадей и их оценке), наряду с поисковыми признаками в качестве рудоконтролирующих использованы тектонические, магматические, метаморфические, литолого-стратиграфические, геоморфологические и геофизические факторы, по сочетанию которых выделены разноранговые рудоносные площади, показанные на схеме минерагенического районирования. Большое значение имеют взаимосвязанные тектонические и магматические факторы, поскольку с ними напрямую связаны другие факторы, и в целом – предложенное минерагеническое районирование. Н. А. Горячев подчеркивает необходимость решения вопроса генезиса ведущего для района золото-кварцевого оруденения путем синтеза данных по тектонике, минералогии и геохимии метаморфических, магматических и непосредственно золоторудных образований, т. е. по сочетанию тектонического, магматического и метаморфического факторов [21]. Расположение поясов гранитоидов и золото-кварцевого оруденения Н. А. Горячев увязывает с зонами коллизии ассоциированными с зонами регионального метаморфизма [18, 19, 20, 82, 83]. К общим чертам размещения и эволюции золото-кварцевых жильных поясов Северо-Востока Азии Н. А. Горячев относит пространственную приуроченность золото-кварцевого оруденения к зонам регионально-дислокационного метаморфизма и гранитоидного магматизма [21].

Разработанная М. Л. Гельманом и Н. А. Горячевым плутоно-метаморфическая модель наиболее органично увязывает проявления зеленосланцевого, дислокационного и контактового метаморфизма, зарождение и эволюцию гранитоидных магм и связанных с ними даек и рудоносных флюидов в составе метаморфических куполов и валов, развившихся в верхней мантии – основании коры над линейными потоками глубинного, вероятно, изначально повышенно золотоносного флюида [17, 18, 20, 21].

Тектоническим строением территории определяется положение основной – Иньяли-Дебинской минерагенической зоны. Иньяли-Дебинская минерагеническая зона в целом соответствует площади Иньяли-Дебинского синклиория с юрскими флишевыми и шлировыми формациями и с проявлениями позднемезозойского интрузивного магматизма. Исключение составляют структуры наложенного на его северо-восточное крыло Уяндино-Ясачненского вулканогенного пояса.

Рудоконтролирующая роль тектонического и магматического факторов наиболее четко выражена в соответствии руднороссыпных узлов зонам разломов, вмещающих дайки нерабохапчинского комплекса. Размещение объектов золото-редкометалльной формации соответствует ареалам проявления и влияния гранитоидного магматизма и контролируется также разрывными нарушениями. Высказаны разные взгляды по поводу того, например, какова контролирующая роль над золотыми рудами (всех или разных типов) каждого из позднеюрских магматических комплексов, плутонических – колымского, басугуньинского, гипабиссальных малых интрузий – нерабохапчинского. С. Д. Шер в своем обобщении, посвященном металлогении золота, отметил, что магматические очаги, породившие дайки и гранитные интрузии, нельзя резко разграничить, и что те и другие взаимосвязаны и взаимообусловлены. По выводам М. Л. Гельмана, позднеюрские комплексы генетически родственны, и какие именно тела гранитоидов или малых интрузий в большей мере выступают в качестве рудоконтролирующих, зависит от локальных геоструктурных и геодинамических условий магматизма; общей картины метаморфизма вмещающих толщ в его прогрессивном и регрессивном проявлении [131]. Рудоносные гидротермалиты в рудных полях и узлах контролируются элементами блоковой тектоники, сконцентрированы в разломах, оперяющих их трещинах, зонах дробления и рассланцевания.

Малык-Сиенской позднеорогенной впадине отвечает часть каменноугольного бассейна. На распределение твердых горючих ископаемых и оруденения влияют в основном тектонические, стратиграфо-литологические, магматические, метаморфические факторы. Локализация россыпей зависит главным образом от тектонических и геоморфологических факторов.

Стратиграфо-литологические факторы имеют определяющее значение в распределении каменного угля. Литологический фактор, по-видимому, обязателен для размещения предполагаемого большеобъемного вкрапленного золотого оруденения в юрских углеродистых толщах перспективной площади Зигзаг–Болотный [184]. Стратиграфо-литологический фактор важен при рассмотрении вмещающих пород как среды рудоотложения. Стратиграфические подразделения, четко, выборочно контролирующего размещение оруденения, не установлены. Имеют место проявления литологического контроля, носящие более локальный характер, связанные с физико-механическими свойствами пород. В пластах песчаников жилы расщепляются, мощность их возрастает, в глинистых породах рудные тела более выдержаны по мощности и простиранию. Пачки алевроито-глинистых сланцев подчас играют роль экранов, влияющих на формирование рудных столбов.

Литологический фактор, отражающий условия осадконакопления совместно с *геоморфологическим фактором*, определяет нахождение каменных углей в отложениях поздне меловой – палеоценовой сарга-юряхской свиты.

Геоморфологические факторы при условии наличия рудных объектов, поставляющих рудный материал в аллювий водотоков, имеют главное значение при формировании россыпей золота. Они определяют морфологию и, частично, масштаб россыпных месторождений и проявлений. Благоприятно расчлененное среднегорье и сглаженное низкогорье с неотектоническими депрессиями, сформировавшиеся в результате восходящих и дифференцированных неотектонических движений. Основным поставщиком золота являются проявления золоторудной кварцевой формации, а россыпеобразующая роль проявлений золото-редкометалльной формации (Буркандинский руднороссыпной узел) мала. Вскрытие рудных объектов обеспечивается оптимальным эрозионным срезом, а благоприятные обстановки образования россыпей формируются контрастными неотектоническими движениями. Наибольшая концентрация золота в аллювии верхнего плейстоцена и голоцена достигается за счет неоднократного перемива россыпей, сформировавшихся в предыдущие эрозионные циклы.

Магматический фактор играет определяющую роль в размещении эндогенного оруденения. Наиболее ярко выражена парагенетическая связь проявлений золоторудной кварцевой формации с нера-бохапчинским комплексом малых интрузий в пределах Солоколох-Буркандинского руднороссыпного узла.

Проявления золото-редкометалльной формации, связанные с гранитоидами Верхне-Омулевского массива позднеюрского басугуньинского комплекса, находятся в их апикальной части и в ореолах контактово-метаморфизованных пород, контролируются дизъюнктивами северо-западного и северо-восточного простираний. В Буркандинском узле с гранитами массива Оханджа позднеюрского колымского комплекса ассоциируют проявления и пункты минерализации золотого, серебряного, оловянного оруденения, сурьмы, висмута, вольфрама; выделяют шлиховые ореолы касситерита, вольфрамит, шеелита и геохимические аномалии золота. Рудные тела контролируются разрывными нарушениями преимущественно северо-западного направления и приурочены к оперяющим трещинам, имеют значение и метасоматические процессы (грейзенизация).

С гранитами позднеюрского колымского комплекса и гранитоидами басугуньинского комплекса связаны проявления олова оловорудной силикатно-сульфидной формации и проявления золота золото-редкометалльной формации.

Метаморфический фактор наиболее четко проявился в локализации Солоколох-Буркандинского руднороссыпного узла вдоль систем разломов, в которых проявлен зеленосланцевый динамометаморфизм. Повсеместная пиритизация юрских филлитов (динамосланцев), даек и малых интрузий нера-бохапчинского комплекса, синтектонический характер золотоносных гидротермалитов в приразломных зонах смятия и напряженных дислокаций – это признаки возможного нахождения здесь большеобъемных месторождений (минерализованные и жильные зоны, прожилково-вкрапленные руды).

С ореолами контактово-метаморфизованных пород биотит-кордиеритовой и мусковит-роговиковой фаций сопряжены рудные узлы и поля с золото-редкометалльным оруденением. Рудоконтролирующая роль гидротермально-метасоматического изменения пород проявлена на

рудных полях и участках. М. П. Крутоус и М. Л. Гельман предполагают парагенетическую связь золотого оруденения с проявлениями высокотемпературной ступени регионального метаморфизма, на которые наложена его регрессивная стадия. Она сопровождается предрудным калиевым метасоматозом (серичитизацией и пропилитизацией) [39, 40, 131].

С определенными типами метасоматических преобразований связаны конкретные рудные формации. Так, с грейзенами на Игерми-Луговом золоторудном поле ассоциируют золоторудные жилы золото-редкометалльной формации. Березитизированные дайки нера-бохапчинского комплекса несут оруденение золоторудной кварцевой формации.

Тектонический фактор имеет определяющее значение в размещении полезных ископаемых, проявляющемся в разграничении разнородных минерагенических подразделений, в контроле месторождений и рудопроявлений металлов и размещении гранитоидных интрузивов, играющих рудогенерирующую роль. По мнению Н. А. Горячева, протяженность основных золото-кварцевых поясов четко контролируется поясами коллизионных гранитоидов и ограничивается зонами сжатия. Яно-Колымский золотоносный пояс приурочен к одноименной зоне, в которой максимально проявлены гранитоиды разных типов, в том числе и высокоглиноземистые двуслюдяные [19, 20, 21].

Глубинные разломы Бурганди, Кунтук и скрытые разломы фундамента контролируют массивы гранитоидов и имеют отчетливое рудоконтролирующее значение. Глубинный разлом Бурганди сопровождается динамометаморфизованными породами, благоприятными для локализации рудной минерализации.

По-видимому, влиянию разлома Бурганди подчинено положение интрузий позднеюрского нера-бохапчинского комплекса, к которым приурочено оруденение золоторудной кварцевой формации.

В локализации конкретных рудопроявлений и рудных тел большое значение имеют многочисленные небольшие дизъюнктивы преимущественно северо-западного простирания. Такие разрывные нарушения установлены и прослежены в рудных полях многих рудопроявлений. Небольшие разрывные нарушения северо-восточного и близширотного простираний установлены и прослежены в рудных полях и контролируют размещение рудных тел [94, 184]. Некоторые золото-кварцевые рудные тела – это дизъюнктивы с синтетектоническим оруденением. Коренные источники золотоносных россыпей в составе Солоколох-Буркандинского руднороссыпного узла находятся в зонах динамометаморфизма, которые контролируются складчатостями взбросами северо-западного–субширотного простирания.

Размещение объектов горючих полезных ископаемых также контролируется дизъюнктивными структурами. Проявление каменного угля на руч. Болотный находится в левосторонне эшелонированной Малык-Сиенской впадине, приуроченной к зоне глубинного разлома Бурганди. Впадина ограничена с северо-запада и юго-востока сбросами Малык-Сиенского и Нижне-Аркагалинского отраженных разломов фундамента, Худжахский разлом ограничивает ее северо-восточный борт.

Многие речные долины приурочены к зонам тектонических нарушений, что явилось немаловажным фактором при формировании россыпей. В начале 1950-х годов Н. А. Шило отмечал, что минерализованные зоны тектонических нарушений часто представляют собой рудные тела, где устанавливается прямая геоморфологическая связь рудных месторождений этого типа с речными долинами, приуроченными к зонам разломов.

В качестве дополнительного рудоконтролирующего фактора традиционно трактуется глубинное строение золотоносных провинций, интерпретированное по геофизическим данным. Принимая во внимание, что определенное сочетание положительных гравитационных и магнитных аномалий обозначает присутствие некоего фемического верхнего слоя в составе коры континентального типа С. Ф. Рыжков показал, что в сочетании с глубинными массами гранитоидов это положительный признак золотой минерализации регионального значения, проявленный в рамках листа Р-55-IV [169]. Благоприятные для локализации руд в контактовых ореолах и надынтризивных зонах площади не выходящих на дневную поверхность рудоносных интрузий вышеотмеченных комплексов, определены по гравиметрическим и магнитометрическим данным. Особенно благоприятны приподнятые блоки фемического основания в структурах с полого выклинивающимися апофизами гранитных массивов, что обещающе характеризует золоторудные проявления Зигзаг–Болотный в южной части Солоколох-Буркандинского руднороссыпного узла.

Размещение оруденения в большинстве случаев определяется комплексным воздействием различных рудоконтролирующих факторов. Основанием для выделения и оконтуривания минерагенических, рудоноснороссыпных зон и руднороссыпных узлов определенной рудной специализации служит сочетание рудоконтролирующих факторов, наличие рудных объектов и прямых поисковых признаков оруденения.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Рассматриваемая часть Верхояно-Колымской провинции представлена рядом минерагенических зон, в пределах которых выделяются руднороссыпные районы и руднороссыпные узлы.

Северо-восточную часть площади листа занимает Дарпирская сурьмяно-серебро-золото-оловорудно-россыпная минерагеническая зона (1 Sn, Au, Ag, Sb/J₃, Q). Иньяли-Дебинская золото-рудно-россыпная минерагеническая зона (2 Au/J₃-K₂, Q) является основной рудоносной структурой площади, соответствующей одноименной тектонической структуре. Иньяли-Дебинская минерагеническая зона имеет северо-западное простирание и распространяется на смежные с севера и юга площади, на ее территории – коренные месторождения, рудопроявления и россыпные месторождения золота. К южной части листа относится сегмент принадлежащего к Иньяли-Дебинскому каменноугольному бассейну (3 УК/K₂-P₁) Берелехского угольного района (3.1 УК/K₂-P₁), отвечающего Малык-Сиенской впадине и перекрытого рыхлыми образованиями.

Минерагения района довольно однообразна, здесь частями представлены Иньяли-Дебинская золоторудно-россыпная, а также Дарпирская сурьмяно-серебро-золото-оловорудно-россыпная минерагенические зоны. Горючие полезные ископаемые представлены Берелехским угольным бассейном.

Дарпирская сурьмяно-серебро-золото-оловорудно-россыпная минерагеническая зона (1 Sn, Au, Ag, Sb/J₃, Q) представлена небольшим фрагментом на северо-востоке района. Юго-западным ограничением зоны является глубинный разлом Кунтук. В составе зоны выделяется Дарпирский оловорудно-россыпной узел.

Дарпирский оловорудно-россыпной узел (1.0.1 Sn) представлен южным флангом с Дарпирским малым рудным месторождением олова (непосредственно севернее района).

В границах узла на площади листа разведано малое россыпное месторождение олова (касситерита) по руч. Омчик. Имеются шлиховой ореол и шлиховой поток касситерита. Основными факторами контроля оруденения являются магматический, литологический и структурный.

Иньяли-Дебинская золоторудно-россыпная минерагеническая зона (2 Au/J₃-K₂, Q) является основным металлогеническим таксоном площади листа. В составе зоны выделяются Дебинский и Берелехский золоторудно-россыпные районы. Дебинский район включает Сетаньинский потенциальный золоторудный узел и Буркандинский золоторудно-россыпной узел. Берелехский золоторудно-россыпной район составляют Солоколох-Буркандинский и Худжах-Контрандинский руднороссыпные узлы.

Дебинский золоторудно-россыпной район (2.1 Au/J₃, Q) представлен северо-западным флангом, его ограничениями с северо-востока и юго-запада являются глубинные разломы Кунтук и Бурганди.

Сетаньинский потенциальный золоторудный узел (2.1.1 Au) относится к категории рудных узлов вне рудоносных зон.

Контур рудного узла охватывает Верхне-Омулевский гранитоидный массив и его обширную надынтризивную зону, в пределах которой развиты ороговикованные отложения средне-позднеюрского возраста, смятые в относительно пологие брахиморфные складки, с крутыми падениями в приразломных частях. Обширные поля ороговикованных пород фиксируются слабоотрицательной магнитной аномалией интенсивностью до –100 нТл и отрицательной гравитационной аномалией с интенсивностью до –20 мГал в местах выхода массива на поверхность. Западная граница узла полностью совпадает с областью распространения ороговикованных пород и проходит по зоне глубинного разлома Бурганди. На севере граница рудного узла проходит вдоль полосы распространения позднеюрских субвулканических тел риолитов серганьинского комплекса, захватывая юго-восточное окончание лакколита в верховьях р. Делянكير, в пределах которого в рыхлых отложениях наблюдаются аномалии золота и мышьяка. Восточная граница узла контролируется зоной глубинного разлома Кунтук и разлома северо-западного направления, проходящего по долине р. Сетанья. В рыхлых отложениях зоны раз-

ломов фиксируются геохимическими аномалиями золота, олова. Области пересечения этих разломов в нижнем течении р. Омулёвка соответствует двухлучевая положительная аномалия магнитного поля. На юге граница узла проходит по системе разрывных нарушений северо-восточного простирания, к которым приурочены протяженные дайки гранитов колымского комплекса.

Основными факторами контроля оруденения являются магматический, метаморфический, литологический и структурный. Магматические образования представлены Верхне-Омулевским массивом позднеюрского басугуньинского комплекса. Узел объединяет девять рудопроявлений и пункты минерализации золота (их параметры требуют уточнения), охватывает геохимические аномалии золота, мышьяка, слабоинтенсивные аномалии олова, вольфрама, висмута, серебра. Интенсивность аномалий золота – выше 10 мг/т, мышьяка – 100 мг/т. Рудопроявления золота представлены зонами дробления и окварцевания, кварцевыми жилами и прожилково-жилными зонами в гранитоидах и ороговикованных породах. Содержание золота в рудопроявлениях – 2–3 г/т, редко 6,0–20,0 г/т. В пробах обычно присутствуют висмут, серебро, свинец, изредка – молибден и мышьяк.

В восточной части узла находится рудопроявление Мявкан (Ороч). Рудопроявление контролируется зоной разлома северо-западного простирания, пересекающего по простиранию ядро синклинальной складки. Проявление представляет несомненный интерес как крупнотоннажное, прожилково-вкрапленного золото-кварцевого типа.

Прямые поисковые признаки золотого оруденения узла – наличие рудопроявлений, пунктов минерализации золота и литохимических аномалий золота в рыхлых отложениях позволяют прогнозировать крупнообъемное оруденение золоторудной кварцевой и золото-редкометалльной формаций.

Буркандинский золоторудно-россыпной узел (2.1.2 Au) охватывает левобережье р. Бурканди и бассейн верхнего течения р. Кюрбелях. В северо-восточной части узла находится юго-западная часть массива Оханджа позднеюрского колымского комплекса. Основная площадь узла располагается в его надынструзивной зоне. Здесь сосредоточены малые штоки гранитоидов и дайки нера-бохапчинского комплекса. С северной стороны граница узла приурочена к Худжахскому скрытому разлому фундамента [48]. Ограничением с юго-западной стороны является глубинный разлом Бурканди, а с южной – его ограничивает Малык-Сиенский скрытый разлом фундамента. Основными факторами контроля оруденения являются магматический, метасоматический и структурный.

Рудный узел отображается литохимическими аномалиями золота, олова, серебра, висмута, многочисленными рудопроявлениями и пунктами минерализации золота, золота и вольфрама, олова, сурьмы, серебра, обычно с сопутствующим висмутом.

Игерми-Луговое прогнозируемое золоторудное поле (2.1.2.1 Au) локализовано в юго-западном экзоконтакте Оханджинского гранитного массива, в градиентной зоне поля силы тяжести.

Рудопроявления золота приурочены к зонам брекчирования и окварцевания мощностью от 1 до 20 м, протяженностью порядка 1 км. Содержание золота – 1,8 г/т, редко 3–6 г/т; сопутствующие – вольфрам, сурьма, серебро, висмут. К зонам дробления и сульфидизации в альбит-кварцевых метасоматитах приурочены также рудопроявления олова и серебра. Поисковыми работами 2006–2007 гг. на участке Луговой изучены линейные золото-редкометалльные штокверковые зоны с авторскими прогнозными ресурсами золота категории P₂ – 61 т при средних содержаниях 1,2 и 2,0 г/т [116]. Сурьмяное оруденение локализовано на участках зон Витая и Луговой в окварцованных брекчиях роговинов.

Прямые поисковые признаки золотого оруденения узла – наличие рудопроявлений, пунктов минерализации, россыпных месторождений золота и литохимических аномалий золота в рыхлых отложениях.

Берелехский золоторудно-россыпной район (2.2 Au/J₃,Q) представлен фрагментом северо-западного фланга, его ограничением с северо-востока является зона глубинного разлома Бурканди.

Солоколов-Буркандинский золоторудно-россыпной узел (2.2.1 Au) охватывает долину и левобережье р. Берелёх, нижнее течение рек Бурканди и Малык, правобережье среднего течения р. Бурканди и левобережье р. Мал. Мимкичан. В северо-восточной части узла сосредоточены массив Буркандинский басугуньинского комплекса, малые штоки гранитоидов и поля даек нера-бохапчинского комплекса, вмещающими отложениями являются среднеюрские дислоцированные флишоидные образования, преобразованные в зоне экзоконтакта в роговики. Общая

ширина контактовой зоны достигает 4–5 км, у юго-восточной оконечности массива она сужается до 1,5 км. Северная граница руднороссыпного узла ограничена областью распространения малых интрузивных тел и даек нера-бохапчинского комплекса. Западная граница прослеживается вдоль зоны разломов северо-западного простирания, восточная – вдоль разлома Бурганди. Южная граница узла охватывает зону пересечения Малык-Сиенского и Северо-Чьоргинского отраженных разломов фундамента, северо-восточного и субширотного простираний соответственно, а также приурочена к южному ограничению батолитоподобного тела, обусловленного внедрением гранитов массивов Оханджа и Бургандинский.

Для узла характерны объекты золоторудной кварцевой формации, ассоциирующиеся с дайками нера-бохапчинского комплекса. Часть объектов приурочена к зонам рассланцевания и будинирования. Основными факторами контроля оруденения являются тектонический, метаморфический и литологический.

На площадь листа приходится основная часть узла с известными месторождениями Перевальное, Ветреное, несколькими рудопоявлениями и многочисленными пунктами золоторудной минерализации, принадлежащими к золоторудной кварцевой формации, а также с эксплуатируемыми и отработанными россыпями золота. Рудоносные образования контролируются дизъюнктивами северо-западного направления. На площади руднороссыпного узла выделяются литохимические аномалии золота, сопровождаемые элементами-спутниками: мышьяком, сурьмой, оловом, вольфрамом и серебром [85]. В геофизических полях узел отражается линейной положительной магнитной аномалией.

Прямыми поисковыми признаками золотого оруденения узла являются наличие месторождений, проявлений и пунктов минерализации золота, россыпных месторождений, литохимических аномалий золота в рыхлых отложениях.

Зигзаг-Болотное прогнозируемое золоторудное поле (2.2.1.3 Au) почти целиком перекрыто рыхлыми четвертичными образованиями.

Золоторудное поле приурочено к узлу пересечения глубинного разлома Бурганди северо-западного простирания и Северо-Чьоргинского отраженного разлома фундамента и к южному ограничению батолитоподобного тела, обусловленного внедрением гранитоидных массивов Оханджа и Бургандинского. Отображается сложнодифференцированным положительным полем силы тяжести с локальными изометричными ореолами разуплотненных масс внутри и в непосредственном обрамлении. Соответствует линейной магнитной аномалии с максимумами до 700 нТл. В границах поля разведаны и отработаны россыпи золота. В эксплуатационных шахтах россыпи ручьев Зигзаг и Болотный в плотике вскрыты зоны дробления, окварцевания и сульфидизации. Предполагается, что упомянутые золотоносные зоны представляют собой оруденение большеобъемного характера.

Общегеологические и прямые поисковые признаки золотоносности, масштаб россыпной золотоносности указывают на возможное выявление гидротермально-метасоматических образований, вмещающих большеобъемный штокверк золотых руд (с содержанием 1–2 г/т), подобный по строению месторождениям Омчакское и Павлик. На это указывает плохоекатанное золото в сростках с кварцем в россыпи по руч. Болотный и большой процент крупного золота (до 42 % по руч. Зигзаг), связь россыпей золота с разломом Бурганди, расположение площади в зоне этого разлома на пересечении его с внешней границей (зоной) нескрытого интрузива, наличие на северо-западном продолжении тектонической структуры месторождения Перевальное, т. е. подтверждение значительной (20–25 км) протяженности рудоконтролирующей и рудовмещающей зоны, положение участка в зоне градиента магнитного поля [185].

Худжах-Контрандынский золоторудно-россыпной узел (2.2.2 Au), занимающий правобережье р. Берелёх, представлен фрагментом юго-восточной части.

Основными факторами рудоносности узла являются глубинный и структурный, вероятно, имеет значение литологический фактор. По результатам интерпретации геофизических материалов, узлу отвечает поднятый блок фундамента фемического состава, что предполагает возможный глубинный источник золота. Магматические образования представлены малыми интрузиями, измененными дайками среднего состава нера-бохапчинского комплекса. Важное значение имеют разрывные нарушения северо-западного и субширотного простираний, они представлены зонами рассланцевания и будинирования пород. Песчаники туфо-терригенной и флишоидной формаций хрупкие, подвержены трещиноватости и благоприятны для формирования прожилково-жилковых зон.

Сочетание благоприятных геофизических факторов, россыпной золотоносности и золото-рудной минерализации свидетельствует об определенной перспективности фрагмента Худжах-Контрандинского узла для поисков золото-кварцевых месторождений дайкового и прожилково-вкрапленного типов.

К категории рудных узлов вне минерагенических зон относится Скалистый потенциальный оловорудный узел, представленный в пределах исследуемой территории своим крайним юго-восточным окончанием.

Скалистый потенциальный олово-золоторудный узел (2.0.1 Au, Sn) расположен в северо-западной части района. Узел контролируется гранитным массивом Серый Голец (расположен сразу за западной рамкой листа), его надынtrizивной зоной и зоной глубинного разлома Бурганди. Основными факторами контроля оруденения являются магматический, метасоматический и структурный. Магматические образования представлены кислыми измененными дайками нера-бохапчинского комплекса, лейкогранитами и монцогранитами позднеюрского колымского комплекса. Узел контролируется зоной глубинного разлома Бурганди, оруденение имеет позднеюрский возраст, но связано в основном с батолитовым гранитным магматизмом.

Оруденение оловорудной силикатно-сульфидной формации представлено проявлением Бараний Лог с содержанием олова 0,4 %. На сопредельной территории находятся проявления и ряд пунктов минерализации олова, шлиховой ореол касситерита в ассоциации с монацитом и литохимическая аномалия олова в рыхлых отложениях.

Иньяли-Дебинский каменноугольный бассейн (3 УК/К₂-Р₁) выделяется в южной части площади, включает Берелехский угольный район.

Берелехский потенциальный каменноугольный район (3.1 УБ/К₂-Р₁) приурочен к Малык-Сиенской впадине, угленосной является сарга-юряхская свита позднемелового–палеоценового возраста. Отложения свиты накапливались в озерно-болотной обстановке, что привело к формированию пластов угля и углистых пород. Буровыми работами на территории изучено строение свиты и установлено проявление каменного угля.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Оценка прогнозных ресурсов каменного угля. Перспективы территория исследований по каменному углю связаны с Берелехским каменноугольным районом, в границах которого выявлено проявление руч. Болотный. Для Берелехского района имеются апробированные ресурсы категории Р₃ в количестве 287 млн т [93]. На территории листа Р-55-IV пропорционально занимаемой площади угольного района (140 км²) приходится около 245 млн т (85 % от объема) прогнозных ресурсов. Учитывая факт перекрытия угленосных верхнемеловых отложений мощным чехлом четвертичных образований (до 350 м), перспективность объекта низкая, надежность ее определения низкая. Рекомендуется проведение поисковых работ второй очереди с привлечением геофизических исследований и бурения.

Оценка прогнозных ресурсов олова. Апробированных прогнозных ресурсов олова на территории нет. Потенциально перспективным оловорудным объектом является Скалистый оловорудный узел, представленный в пределах исследуемой территории своим крайним юго-восточным окончанием площадью 9 км². Положение рудного узла контролируется гранитным массивом Серый Голец, прорывающим отложения костерской свиты и верхнемередуйской подсвиты. На площади листа Р-55-IV в контуре выделенного узла находится оловорудное проявление Бараний Лог, представленное кварцевой жилой мощностью 0,2 м, протяженностью 10–15 м с содержанием олова 0,4 % [146].

Количественная оценка прогнозных ресурсов олова Скалистого оловорудного узла произведена в соответствии с оцениваемой площадью, удельной продуктивностью и поправочным коэффициентом на геологическое подобие [53].

Площадь (S) Скалистого олово-золоторудного узла составляет 330 км², в рамках листа Р-55-IV – 9 км² (3 % от площади рудного узла). Удельная продуктивность (m) для данного типа оруденения 3–7 т/км² [62]. Принимаем минимальное значение удельной продуктивности – 3 т/км², так как содержание олова значительно ниже (0,02–0,4 %), чем в объекте-аналоге. Поправочный коэффициент (k) – 0,4, из-за рассредоточенности и недостаточной степени изученности рудопроявлений оцениваемого рудного узла.

Общие прогнозные ресурсы олова категории P_3 для Скалистого узла площадью 330 км² составляют:

$$M = k \times S \times m = 396 \text{ т.}$$

В пределах листа P-55-IV пропорционально площади узла сосредоточено 11 т (3 %) прогнозных ресурсов олова категории P_3 .

В связи с тем, что известные проявления олова не достигают промышленных параметров – это объекты на перспективу. Ресурсы до апробации в установленном порядке предлагается рассматривать в качестве неучтенного минерагенического потенциала. Перспективность узла низкая, надежность оценки – средняя. Рекомендуются постановка поисковых работ второй очереди.

Оценка прогнозных ресурсов рудного золота производится на основании статистических данных в соответствии с оцениваемой площадью, удельной продуктивностью и поправочным коэффициентом на геологическое подобие [53].

Принимая во внимание истощение запасов россыпного золота района, задача ближайшего будущего – переориентация горнодобывающей отрасли на добычу рудного золота. Исходя из количества оцененных прогнозных ресурсов (прил. 4) и минерагенического потенциала, на площади листа есть все предпосылки для поисков и разведочных работ на коренное золото. На площади листа P-55-IV имеются прогнозные ресурсы коренного золота категории P_3 в количестве 85 т, апробированные для юго-западной части листа P-55-IV (Буркандинская площадь), охватывающей Буркандинский и Солоколох-Буркандинский узлы [93]. В настоящем отчете эти ресурсы поделены пропорционально площади между Буркандинским и Солоколох-Буркандинским узлами.

Площадь Буркандинского золоторудно-россыпного узла (2.1.2 Au) в разные годы была детально изучена при проведении крупномасштабных поисковых и поисково-съёмочных работ, в том числе масштаба 1 : 25 000 [133, 134, 136, 173]. В результате этих работ был выявлен целый ряд рудопроявлений, образующих Игерми-Луговое рудное поле [136, 184]. Рудопроявления представлены штокверками, кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления с висмут-вольфрам-золотоносной, серебро-висмут-золотоносной и золото-сурьмяной минерализацией. Среднее содержание золота в штокверках – 1,4 г/т, в жилах – 3–5 г/т. В пределах Буркандинского руднороссыпного узла сосредоточено 25 % апробированных прогнозных ресурсов золота категории P_3 , что составляет 21 т. Согласно данной оценке, здесь прогнозируется среднее по масштабам месторождение золота. Перспективность узла высокая, ее оценка высокая. Рекомендуются проведение поисковых и оценочных работ первой очереди.

Выполненная ранее оценка прогнозных ресурсов золота по категории P_3 (78 т) для Буркандинского узла [111], по решению Научно-редакционного совета Роснедр (протокол № 11 от 29 июня 2016 г.), признана нецелесообразной в силу детальной изученности площади узла поисковыми работами масштаба 1 : 25 000, и обнаружение новых потенциальных рудопроявлений не представляется возможным.

Контур Солоколох-Буркандинского золоторудно-россыпного узла (2.2.1 Au) площадью 1230,8 км² располагается на трех листах: P-55-III, P-55-IV, P-55-X. На площадь листа P-55-IV приходится большая часть руднороссыпного узла площадью 980 км². Здесь сосредоточено 75 % апробированных прогнозных ресурсов золота категории P_3 , что составляет 64 т. Наиболее перспективными являются малые месторождения золота – Ветреное, Перевальное и рудопроявление Зигзаг–Болотное. Объекты относятся к золоторудной кварцевой формации и в разные годы были детально изучены при проведении поисковых работ масштаба 1 : 25 000 [94, 105, 106, 133, 136, 150, 152].

Месторождение Перевальное приурочено к зоне Буркандинского глубинного разлома, секущего надынтрузивную зону одноименного гранитоидного массива. Согласно авторской оценке, прогнозные ресурсы золота категории P_2 составляют 12 т, категории P_1 – 7 т при среднем содержании металла 12,2 г/т. [133], что соответствует среднему по масштабу месторождению золота с геолого-промышленным типом – золото-арсенопирит-кварцевым минерализованных зон дробления.

Малое месторождение Ветреное и ряд перспективных рудопроявлений контролируются Солоколохской ветвью Буркандинского разлома. Золотая минерализация установлена в зонах дробления и прожилково-жильного окварцевания осадочных пород и в дайках гранит-порфиров.

По результатам оценки, в пределах рудного тела длиной 550 м, мощностью 3,3 м и содержанием золота 3,7 г/т, сосредоточено 2,5 т золота прогнозных ресурсов категории P_2 [94, 119].

Проявление Зигзаг–Болотный, по оценке разных авторов, представляется высокоперспективным на выявление среднего или крупного по масштабам месторождения золоторудной кварцевой формации наталкинского типа. Его ресурсный потенциал категории P_3 , основанный на анализе россыпей золота, достигает 350 т при подвеске 300 м и среднем содержании золота 2–4 г/т [184]. Золотое оруденение приурочено к минерализованным зонам дробления малосульфидного золото-кварцевого типа. Для подтверждения данных прогнозов рекомендуется выполнение значительных объемов буровых работ, так как прогнозируемые рудные тела перекрыты мощным чехлом рыхлых кайнозойских отложений различного генезиса, мощность которых, по данным бурения, изменяется от 50–60 до 300 м.

Оценку проводим на золото-кварцевое, золото-сульфидно-кварцевое и золото-кварцевое малосульфидное оруденение. В качестве наиболее полного аналога рассматривается Омчакский золоторудно-россыпной узел с месторождениями золота с утвержденными запасами по категориям $B + C_1 + C_2$ и апробированными прогнозными ресурсами по категории P_1 . Рудными телами эталонного объекта являются зоны прожилково-жильного окварцевания и кварцевые жилы со средним содержанием золота 4 г/т, приуроченные к зонам интенсивного смятия и дробления пород.

При оценке прогнозных ресурсов золота по категории P_3 , по решению Научно-редакционного совета Роснедр (протокол № 11 от 29 июня 2016 г.), из подсчета исключаем часть площади узла, на которой выполнялись поисковые работы масштаба 1 : 25 000. Площадь узла в пределах листа P-55-IV – 980 км², оценку выполняем для площади 490 км², что составляет 50 %. Средняя удельная продуктивность (m) для данного типа оруденения 0,5 т/км². Для расчета принимаем минимальное значение удельной продуктивности – 0,3 т/км², так как площадь в нижнем и среднем течении рек Сухое Русло и Небуха характеризуется слабой обнаженностью. Наиболее перспективным объектом здесь является рудопроявление Сухое Русло, расположенное на правом склоне долины одноименного ручья и представленное дайкой гранит-порфиоров, приуроченной к минерализованной зоне дробления мощностью 1 м. Содержание золота в кварцевых жилах (по бороздovому опробованию) колеблется от 0,9–7 г/т до 25,8 г/т [153]. Правочный коэффициент (k) принимаем равным 0,3 из-за рассредоточенности рудоносных структур.

Прогнозные ресурсы золота (M) категории P_3 в пределах оцениваемой площади узла составят:

$$M = k \times S \times m = 0,3 \times 490 \text{ км}^2 \times 0,3 \text{ т/км}^2 = 44 \text{ т.}$$

Прогнозные ресурсы были отклонены при апробации экспертом ВСЕГЕИ (признано более актуальным выполнение оценки золоторудных объектов по категориям P_2 и P_1) и предлагаются в качестве неучтенного минерагенического потенциала.

Прогнозируемый геолого-промышленный тип оруденения – золото-сульфидно-кварцевый и золото-кварцевый малосульфидный минерализованных зон дробления и прожилково-жильный со средним содержанием золота 2–3 г/т. Перспективность узла средняя, ее оценка средняя. Рекомендуется проведение поисковых и оценочных работ первой очереди.

Площадь Скалистого олово-золоторудного узла (2.0.1 Au, Sn) общей площадью 330 км² располагается на листах P-55-III и P-55-IV. В пределах листа P-55-IV находится незначительная часть площади – 9 км² (3 % от общей). Апробированные прогнозные ресурсы категории P_3 в количестве 80 т локализованы в пределах юго-западной части надынtrizивной зоны гранитоидного массива Серый Голец и полностью сосредоточены на территории смежного листа P-55-III.

Контур Худжах-Контрандинского золоторудно-россыпного узла (2.2.2 Au) общей площадью 1095 км² располагается на четырех листах: P-55-III, P-55-IV, P-55-IX, P-55-X. В пределах листа P-55-IV находится незначительная часть – 25 км² (2 % от общей). Прогнозные ресурсы категории P_3 в количестве 68 т для Худжах-Контрандинского руднороссыпного узла учтены в пределах смежного листа P-55-III.

На площади Сетаньинского золоторудного узла (2.1.1 Au) работы масштаба 1 : 25 000 проводились в 1956 г. Сетаньинской [138] и в 1961 г. Ниенгатской поисково-съёмочными партиями [191]. По результатам поисково-съёмочных работ были выявлены девять рудопроявлений и пункты минерализации золота золото-редкометалльной и золоторудной кварцевой формаций. Изученность рудопроявлений весьма слабая, большинство из них опробованы незначительным

количеством штучных проб, по которым устанавливается их принципиальная золотоносность. Наиболее изученное рудопроявление Мявкан приурочено к зоне пересечения разломов северо-западного и субширотного простираний и представлено прожилково-жильной зоной (мощность до 2,5 м, протяженность 3 км с небольшими перерывами) с золото-арсенопиритовой минерализацией в ороговикоманных алевролитах. Содержание золота – от знаков до 6,5 г/т (среднее 4 г/т). Проявление относится к крупнотоннажному прожилково-вкрапленному золото-кварцевому типу. В геохимическом поле рудный узел отражается относительно контрастными аномалиями золота в ассоциации с мышьяком и слабоинтенсивными аномалиями олова, вольфрама, висмута, серебра.

Выполненная ранее оценка прогнозных ресурсов золота по категории P_3 (131,5 т) для Сетаньинского узла [111], по решению Научно-редакционного совета Роснедра (протокол № 11 от 29 июня 2016 г.), признана не целесообразной, так как площадь детально изучена при проведении поисковых работ масштаба 1 : 25 000, и обнаружение новых потенциальных рудопроявлений не представляется возможным, а выявленные не достигают промышленных параметров.

Оценка прогнозных ресурсов россыпного золота территории проведена А. А. Грищенко [102]. Подсчитанные запасы и оцененные ресурсы по конкретным россыпям приведены в прил. 3, в целом по минерагеническим подразделениям – в прил. 4. Прогнозные ресурсы утверждены Территориальным агентством по недропользованию по Магаданской области и апробированы в ЦНИГРИ.

Россыпное золото пользуется широким распространением в контуре Солоколох-Буркандинского золоторудно-россыпного узла. Большая часть россыпей здесь отработана, добыто 36,121 т золота, числится 14,78 т разведанных запасов категории C_1 и 7,129 т запасов категории C_2 (прил. 3, 4).

Апробированные прогнозные ресурсы по сумме категорий составляют 3,064 т (прил. 3); большая часть ресурсов (1,724 т) оценена по категории P_1 , прогнозных ресурсов категории P_2 – 0,6 т. Ресурсы категории P_3 сосредоточены в контурах Буркандинского (0,14 т) и Солоколох-Буркандинского (0,6 т) золоторудно-россыпных узлов.

В качестве минерагенического потенциала предлагаются также техногенные ресурсы, оцененные в отработках месторождений Солоколох-Буркандинского узла, в количестве 1,145 т (прил. 3) [102]. Перспективы в отношении обнаружения крупных россыпей на территории отсутствуют.

Количественная оценка прогнозных ресурсов подземных вод не производилась, поскольку на территории нет жилых населенных пунктов.

Общий ресурсный минерагенический потенциал района (прил. 3–6) – 245 млн т каменного угля, 129 т рудного золота и 4,209 т россыпного золота, 11 т олова. Прогнозные ресурсы угля, 85 т рудного золота и 3,064 т россыпного золота апробированы (прил. 4). В качестве перспективных объектов для первоочередных поисковых и оценочных работ рекомендуются Солоколох-Буркандинский и Буркандинский руднороссыпные узлы.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

По гидрогеологическому районированию территории РФ площадь листа относится к Верхояно-Колымской сложной гидрогеологической складчатой области (СГСО), представляющей собой бассейн пластово-блоковых субкриогенных и таликовых вод [30]. В ее пределах выделяются следующие гидрогеологические подразделения: неоген-четвертичный водоносный субкриогенный комплекс (N-Q), включая сезонно-водоносный горизонт, голоценовый криогенно-таликовый водоносный горизонт аллювиальных отложений; относительно водоносная преимущественно субкриогенная зона трещиноватости позднемерзлотных-палеоценовых пород (K_2-P_1), относительно водоносная преимущественно подмерзлотная зона трещиноватости вулканогенно-терригенных юрских пород (J), относительно водоносная преимущественно подмерзлотная зона трещиноватости позднеюрских интрузивных пород (J_3).

Основная часть водотоков принадлежит к бассейнам рек Берелёх (с притоками Мальдяк, Бурканди, Малык-Сиен и др.) и Омулёвка (с притоками Ниенгат, Сетанья, Молидык, Кунтэк и др.). Северо-западную часть района дренируют верховья р. Делянкир (приток р. Нера). Питание рек – снегодождевое. Скорость течения рек в межень не превышает 3,4 км/час, в половодье достигает 13–15 км/час. Средняя продолжительность сточного периода – 226 дней. Прекращение стока начинается с конца октября.

Резко континентальный климат района с годовыми колебаниями температур от $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и средней многолетней суммой осадков в пределах 200–300 мм (относительная влажность воздуха 59–78 %) определяют главную отличительную черту территории – повсеместное развитие сплошной толщи многолетнемерзлых пород (ММП). Мощность сезонно-талого слоя – 0,3–1 м, редко 3–4 м, полное его промерзание наступает в первой половине ноября.

Мощность ММП в долинах водотоков 100–280 м, на водоразделах – до 300–400 м. Толща ММП была изучена при проходке скважин в пределах Верхне-Берелехской [166], Момантайской [167], Толонской [187] и Малык-Сиенской [174] неотектонических впадин, а также в долинах рек Берелёх и Бурканди.

В Верхне-Берелехской впадине мерзлые четвертичные отложения вскрыты скважинами до глубины 204 м. Минимальная установленная мощность ММП во впадине составляет 37–53 м, максимальная, по данным экстраполяции графиков температурных замеров пород в скважинах и по результатам сейсморазведки, фиксируется на глубине 270–280 м. Максимальная отрицательная температура пород ($7,3\text{--}8,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) отличается в интервале глубин 5–30 м, минимальная отрицательная (минус $1,9\text{--}2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) – на глубине 200 м [166].

В Малык-Сиенской впадине установленная по результатам проходки скважин мощность ММП изменяется от 140–166 до 250 м. В северо-западной части Малык-Сиенской впадины в районе озер Чук и Гек буровыми работами установлена мощность ММП в пределах 114–300 м [174].

По отношению к толще ММП подземные воды подразделяются на субкриогенные и надкриогенные (воды сезонно-талого слоя и надмерзлотных подрусловых таликов). Сквозные таликовые зоны предполагаются в долине р. Берелёх, в нижнем течении рек Бурканди, Омулёвка, Быстрая, Охандя, Малык-Сиен и под непромерзающими озерами Малык, Уи, Магдалычан. Под озерами Чук и Гек сквозные таликовые зоны выявлены геофизическими работами [162].

Устойчивые надкриогенные (подрусловые) талики зафиксированы геофизическими, буровыми и шурфовочными работами в долинах рек Сухое Русло (мощность 22 м), Небуха, Малык-Сиен, Мимкичан, Лев. Мимкичан, Солколях, руч. Марс (мощность талика – 20 м), в среднем течении р. Бурканди (мощность до 40–50 м, ширина до 200–500 м) [162, 166, 167, 179, 185].

Подрусловые воды неустойчивых надкриогенных таликов в долинах ручьев в зимнее время полностью промерзают, а в долинах крупных рек сохраняются в виде отдельных бассейнов, разобщенных мерзлотными перемычками. Промерзание изолированных таликов создает напорные условия для содержащихся в них подземных вод, образующих наледи и ледяные бугры.

Сквозные криогенно-таликовые зоны под непромерзающими озерами выявлены геофизическими работами в юго-западной части Малык-Сиенской впадины при разведке месторождения россыпного золота в долинах ручьев Раковский и Глухой [174]. Установлено, что подозерные талики озер Чук и Гек в верхней части разобщены мерзлыми породами до глубины 120–180 м, а глубже сливаются между собой в единый талик. Длина озер – 800–950 м, ширина – 100–350 м, глубина – 10–12 м. Среднегодовая температура воды в озерах 4–4,4 °С. Мощность ММП составляет 300 м к северу и 200 м к югу, вблизи озер мощность ММП уменьшается до 150–100 м. Сквозной талик под озерами Чук и Гек образовался в 300-метровой толще мерзлых пород. В пределах талика обводнены водно-ледниковые и аллювиальные отложения средневерхнечетвертичного возраста, залегающие до глубины 100–150 м, а также верхняя интенсивно трещиноватая зона юрских отложений.

В целом гидрогеологические условия территории характеризуются сложным геологическим строением, высокой степенью литификации коренных осадочных пород, интенсивной дислоцированностью пород, большой мощностью четвертичных образований в пределах неотектонических впадин и развитием гранитных интрузий на большой площади.

Под влиянием природных факторов на территории листа выделяются водоносные образования, различные по типу проницаемости (порово-пластовые, трещинные и микротрещинные) и разделяющиеся по степени водоносности на водоносные (водопродовимостью более 10 м²/сут) и слабоводоносные (или относительно водоносные), водопродовимостью которых менее 10 м²/сут:

- рыхлые отложения с поровым и порово-пластовым типом проницаемости, сформированным преимущественно процессами седиментогенеза, образующие водоносный комплекс аллювиальных, ледниковых, водно-ледниковых отложений (ВК) (N-Q);

- консолидированные вулканогенно-осадочные и интрузивные породы в зоне свободного водообмена (гипергенеза) с трещинной и трещинно-жильной проницаемостью, сформированной преимущественно гипергенными процессами – криогенно-таликовая водоносная зона трещиноватости (ВЗТ);

- те же породы в зоне затрудненного водообмена вдоль тектонических нарушений с региональной микротрещинной (водопродовимостью менее 10 м²/сут) и локальной трещинной проницаемостью (водопродовимостью более 10 м²/сут), сформированной процессами ката-, мета- и тектоногенеза, – относительно водоносные (слабоводоносные) преимущественно подмерзлотные зоны трещиноватости (ОВЗТ).

На гидрогеологической схеме показаны охарактеризованные ниже гидрогеологические подразделения. Толща ММП на схеме не показана вследствие повсеместного развития. Не выражены в масштабе схемы водоносные горизонты и зоны трещиноватости, развитые в сквозных и надмерзлотных таликовых зонах.

На их основании выделяются охарактеризованные ниже гидрогеологические подразделения. Толща ММП на схеме не показана вследствие повсеместного развития. Внемасштабными знаками показаны водоносные горизонты и зоны трещиноватости, развитые в сквозных и надкриогенных таликовых зонах. Вследствие повсеместного распространения (в теплое время года) не отражен на схеме водоносный горизонт сезонно-талого слоя.

Водоносный криогенно-таликовый комплекс (N-Q) приурочен к рыхлым отложениям с порово-пластовым типом проницаемости, сформированным преимущественно процессами седиментогенеза, и включает в себя следующие горизонты.

Сезонно-водоносный горизонт (СВГ) формируется в рыхлых отложениях сезонно-талого слоя различного генезиса: аллювиальных, техногенных, делювиально-коллювиальных и др. Водовмещающие отложения представлены валунами, галечником, гравием, щебнем и дресвой с песчаным и глинистым заполнителем. СВГ (верховодка) является сезонным образованием, эти воды циркулируют в пределах деятельного слоя, питают многочисленные сезонные источники. Источником питания вод СВГ служат атмосферные осадки. Уровень залегания – 0–1,2 м. По химическому составу это обычно гидрокарбонатные ультрапресные воды с минерализацией 0,03–0,07 г/дм³, нередко с высоким содержанием органики. Ввиду непостоянства режима и незначительной мощности воды СВГ не имеют практического значения [104].

Голоценовый водоносный криогенно-таликовый горизонт аллювиальных отложений (ВГ) залегает первым от поверхности в поймах рек. Водовмещающие отложения представлены галечниками, гравийниками, песками, супесями, суглинками. В подошве ВГ залегает ВЗТ коренных пород либо ВК четвертичных отложений, с которыми ВГ имеет тесную гидравлическую взаимосвязь.

По типу воды ВГ поровые и порово-пластовые, безнапорные в сточный период года. В зимнее время на отдельных участках за счет промерзания верхнего слоя аллювиальных отложений приобретают напор до нескольких метров с образованием наледей и ледяных бугров. Преобладают наледи сезонного типа. В долинах рек Перевальная, Бурканди, Кюрбелях и Охандя действуют круглогодичные наледи протяженностью до 2–3,5 км, шириной до 500 м и мощностью льда от 1,5 до 3 м (на р. Кюрбелях). Особенно широко развиты крупные наледи в долине р. Бурканди. Одна из них, длиной 2,5 км, шириной до 1,5 км и мощностью 1,6–2 м характеризуется развитием ледяных бугров высотой до 5–7 м. Образование круглогодичных наледей может быть связано с разгрузкой субкриогенных вод [104, 179]. В долине р. Перевальная ежегодно формируется круглогодичная наледь длиной 1 км и шириной 300 м. Расход наледообразующего источника составляет 88 л/с. Длина открытого зимнего стока ниже наледи достигает 118 м. По химическому составу разгружающиеся воды гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,1 г/дм³, очень мягкие (жесткость 0,6–0,9 ммоль/л), с щелочной средой (рН 7,4–7,6). Образование наледи предполагается за счет подмерзлотных вод, с учетом того, что она формируется в зоне глубинного разлома Бурканди [137].

Ниже устья р. Сагыл-Корон в таликовой зоне р. Бурканди были пройдены две гидрогеологические скважины: 12 глубиной 17 м и 11 глубиной 50 м, последняя вскрыла гальку с песком и глиной до глубины 44,8 м, залегающую на конгломератах. Уровень появился на глубине 5 м. По результатам откачки воды из скв. 11 с дебитом 3,2 л/с понижение уровня в скважине составило 7,3 м, значение удельного дебита – 0,44 л/с, водопроницаемость – 44–57 м²/сут. По результатам откачки из скв. 12 с дебитом 9,2 л/с понижение составило 5,41 м, значение удельного дебита – 1,7 л/с, водопроницаемость – 1700–220 м²/сут. Коэффициент фильтрации – от 30 до 2000 м/сут. По химическому составу воды ВГ в долине р. Бурканди гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные с переменным катионным составом и минерализацией 0,2–0,5 г/дм³ [179].

В целом воды подрусловых и подозерных надкриогенных таликов ультрапресные с минерализацией 0,02–0,2 г/дм³. По химическому составу они относятся к гидрокарбонатно-сульфатному кальциево-магниевому типу, рН от 6,6 до 4,4 [174]. В долине р. Мимкичан подземные воды из сезонных наледей по результатам химических анализов – сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,05 г/дм³ [166].

Поверхностные воды пресные, очень мягкие, содержат большое количество гумуса, минерализация составляет до 0,1 г/дм³. Подрусловые воды тесно связаны с поверхностными, близки по химическому составу и минерализации: минерализация до 0,2 г/дм³, жесткость – 1,3–4,7 ммоль/л, реакция среды – нейтральная, рН 7 [104].

В долине р. Берелёх, в 1,5 км выше устья р. Небуха в бывшем оленеводческом совхозе ранее круглогодично действовали два утепленных колодца, удовлетворявшие потребность в воде населения в количестве 100–200 человек. По химическому составу воды характеризовались как сульфатно- и хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,05–0,07 г/дм³ [103].

В долине рек Мимкичан, Мальдык, Берелёх воды подрусловых таликов также имеют небольшую минерализацию – от 0,02 до 0,16 г/дм³, химический состав их гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-натриевый, рН 6,6–7,1 [166].

В зонах сквозных и устойчивых надкриогенных таликов ВГ является надежным источником водоснабжения. Водозабор в пос. Буркандья действовал с 1965 г. с водоотбором 600 м³/сут (7 л/с). Глубина скважины, пройденной в аллювиальных голоценовых отложениях (гравий и галечник с песком), составляла 27 м [100].

Неоген-четвертичный водоносный криогенно-таликовый горизонт аллювиальных, ледниковых, водно-ледниковых отложений развит в поймах водотоков, где залегает в подошве ВГ голоценового аллювия вторым от поверхности, а также под непромерзающими озерами. Самым крупным озером является оз. Малый длиной 10 км, шириной 2,5 км и глубиной до 47 м.

В 1961–1962 гг. в долине р. Перевальная рядом гидрогеологических скважин был вскрыт и опробован ВК четвертичных отложений. Установленная мощность ВК – до 35–40 м. При откачках с дебитами 0,47–2,75 л/с величина понижения составила 7–2,5 м, значения удельных

дебитов при откачках составили от 0,1–0,4 до 1 л/с, водопроницаемость – от 10 до 130 м²/сут, коэффициент фильтрации, по данным откачек из скважин и шурфов, составил 68–226 м/сут. По химическому составу подземные воды – смешанные анионные, с минерализацией до 0,1 г/дм³ [137].

Под акваториями озер Чук и Гек общая площадь распространения комплекса составляет около 400 тыс. м². Отложения представлены аллювиальными галечно-гравийными отложениями с песчаным и песчано-глинистым заполнителем, с прослоями песков, супесей и глин неогена и квартера, водно-ледниковыми и ледниковыми валунно-галечно-гравийными отложениями с песчаным и песчано-глинистым заполнителем, с прослоями песков и супесей неоплейстоцена. Воды по типу циркуляции относятся к поровым безнапорным. Подземные воды гидравлически взаимосвязаны с поверхностными водами озер [174].

Неоген-четвертичный водоносный субкриогенный комплекс аллювиальных, ледниковых, водно-ледниковых отложений (ВК) (N-Q) развит под толщей ММП на площади неотектонических впадин Верхне-Берелехской, Толонской, Момантайской и Малык-Сиенской, которые с определенной долей условности можно считать субкриогенными артезианскими бассейнами подземных вод, фундаментом которых служит ОВЗТ юрских вулканогенно-осадочных пород, а в Малык-Сиенской впадине частично и ОВЗТ верхнемеловых–палеоценовых континентальных угленосных пород. Степень условности объясняется тем, что некоторые из этих бассейнов могут быть полностью проморожены.

В Малык-Сиенской впадине в районе озер Чук и Гек в скв. 4 глубиной 140 м мощность мерзлоты составила 114 м при мощности рыхлых четвертичных отложений 135 м. Субкриогенные воды вскрыты на глубине 114 м, уровень установился на отметке 6,6 м, напор составил 107,4 м. При опробовании откачкой с дебитом 2,7 л/с понижение воды в скважине достигло 18,3 м, значение удельного дебита составило 0,15 л/с, водопроницаемость 15–20 м²/сут. По химическому составу субкриогенные воды ВК гидрокарбонатно-сульфатные (36–62 %), магниево-калиево-натриевые (24–60 %) с довольно высокой минерализацией 1,2 г/дм³ [174]. Скв. 1 глубиной 250 м вскрыла 150 м рыхлых четвертичных отложений, из которых 146 м находились в мерзлом состоянии, ниже вскрыты песчано-глинистые сланцы. Вода появилась с глубины 146 м, установилась на отметке 14 м, величина напора составила 132 м. При откачке с дебитом 2,67 л/с понижение достигло 11,2 м, удельный дебит составил 0,24 л/с, водопроницаемость – 24–30 м²/сут. По химическому составу подмерзлотные воды ВК гидрокарбонатно-сульфатные с преобладанием в катионном составе калия и натрия с минерализацией до 1,2 г/дм³ [174].

Относительно водоносная преимущественно субкриогенная зона трещиноватости терригенных угленосных пород верхнего мела–палеоцена (ОВЗТ) (K₂-P₁) развита на юге территории только в пределах Малык-Сиенской межгорной впадины, где залегает в подошве неоген-четвертичного водоносного субкриогенного комплекса аллювиальных, ледниковых, водно-ледниковых отложений. Подстилается ОВЗТ толщей юрских пород. Относительно водоносная преимущественно подмерзлотная зона трещиноватости в пределах площади листа не изучена.

Водоносная криогенно-таликовая зона трещиноватости вулканогенно-терригенных пород юры (ВЗТ) (J) развита на большей части площади листа в таликовых зонах водотоков. Залегает преимущественно второй от поверхности в подошве ВГ голоценовых аллювиальных отложений, третьей от поверхности под неоген-четвертичным водоносным комплексом. В подошве ВЗТ находится ОВЗТ юрских осадочных пород. Ширина ВЗТ соответствует ширине таликовых зон, мощность – глубине развития зоны гипергенеза – от 5–10 до 40–60 м. Водовмещающие породы представлены алевролитами, песчаниками, глинистыми и алевроито-глинистыми сланцами. На площади листа зона не изучена.

Относительно водоносная преимущественно подмерзлотная зона трещиноватости вулканогенно-терригенных пород юры (ОВЗТ) (J) развита на всей площади листа под толщей ММП (подмерзлотная), в долинах рек в подошве ВЗТ (таликовая ОВЗТ), в Верхне-Берелехской, Момантайской, Толонской и частично Малык-Сиенской впадинах в подошве ВК неоген-четвертичных отложений. В Малык-Сиенской впадине ОВЗТ частью залегает четвертой от поверхности – в подошве ОВЗТ верхнемеловых–палеоценовых пород. Характеризуется микротрещинным и локально трещинным (в зонах тектонических нарушений) типом проницаемости.

Водовмещающие породы представлены алевролитами, песчаниками, глинистыми и алевроито-глинистыми сланцами, редко дацитами, андезитами и их туфами.

В долине р. Берелёх в устье р. Сухое Русло скв. 3 глубиной 150 м, вскрывшей под 35-метровым слоем рыхлых отложений песчаники и песчано-глинистые сланцы юры, были

обнаружены подмерзлотные воды. Уровень установился на отметке 15,6 м, напор составил 134,4 м. Опробование производилось эрлифтом. При откачке с дебитом 3,08 л/с понижение составило 5,97 м, значение удельного дебита – 0,5 л/с, водопроницаемость – 50–70 м²/сут. Коэффициент фильтрации составил 175–185 м/сут. Химический состав подмерзлотных вод гидрокарбонатный со смешанным катионным составом, минерализация – 0,12 г/дм³, жесткость – 1,8 ммоль/л, рН 7,3, температура воды при откачке – 0,2–0,6 °С [104].

В Малый-Сиенской впадине в районе озер Чук и Гек в скв. 2 глубиной 154 м мощность мерзлоты составила 150 м, рыхлые четвертичные отложения (150 м) полностью проморожены, ниже залегают алеврито-глинистые сланцы юрского возраста. Субкриогенные воды вскрыты на глубине 150 м, уровень установился на отметке 17 м, напор составил 133 м [174]. При опробовании откачкой воды из песчаников и сланцев юры в интервале 150–154 м с дебитом 1,8 л/с понижение достигло лишь 8,6 м, значение удельного дебита – 0,21 л/с, водопроницаемость – 20–30 м²/сут. Эти высокие для ОБЗТ параметры характеризуют ее как локально водоносную. Интенсивная открытая трещиноватость пород юры развита до глубины 200 м, глубже она резко затухает, сводя обводненность к минимуму. По химическому составу субкриогенные воды гидрокарбонатно-сульфатные (39–59 %), магниевые-натриевые (26–60 %). Минерализация подземных вод под озерами Чук и Гек с глубины 150 м (в условиях затрудненного водообмена) составляет 2,5–3,8 г/дм³, что позволяет относить их к высокоминерализованным слабосолевым и солевым водам [174].

Водоносная криогенно-таликовая зона трещиноватости интрузивных пород поздней юры (ВЗТ) (J₃) залегает в сквозных криогенно-таликовых зонах второй от поверхности под голоценовым водоносным горизонтом аллювиальных отложений. Водовмещающие породы представлены средне- и крупнозернистыми гранитами, гранит-порфирами и гранодиоритами. В верхней части зоны трещиноватости повсеместно отмечается сравнительно слабопроницаемый элювиальный слой мощностью 2–10 м. Воды трещинно-жильные и трещинные слабонапорные. На площади листа не изучались.

Относительно водоносная преимущественно субкриогенная зона трещиноватости интрузивных пород поздней юры (ОБЗТ) (J₃) развита в пределах интрузивных массивов под толщей разновозрастных многолетнемерзлых пород. Водовмещающие породы представлены гранитами, гранодиоритами и жильными образованиями. На площади листа зона не изучена. Характеристика приводится по аналогии с территорией листа Р-55-ХІ (скв. 9) [154]. Удельный дебит – 0,14 дм³/с, водопроницаемость – 6–11 м²/сут. При мощности мерзлоты 125 м величина напора составила 126,8 м. Химический состав подземных вод хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый, минерализация – 0,09 г/дм³.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория листа расположена в субарктическом природно-климатическом поясе в зоне тундры и лесотундры с повсеместным распространением многолетней мерзлоты. Годовое количество осадков составляет 250 мм, коэффициент увлажнения превышает единицу. Повышенная влажность способствует развитию заболоченности во впадинах и речных долинах. Почвы содержат мало гумуса, отличаются малой интенсивностью геохимической миграции и слабой устойчивостью к антропогенному воздействию. Спецификой района является отсутствие постоянного населения, промышленных предприятий и транспортных артерий.

Экологическое состояние территории определяется сочетанием воздействия неблагоприятных эндогенных и экзогенных факторов.

К группе эндогенных факторов принадлежат сейсмичность и природные геохимические аномалии. На территории возможны землетрясения амплитудой до 9 баллов по шкале MSK-64 с периодом повторяемости землетрясений 500 лет в соответствии с общим сейсмическим районированием Северной Евразии. Сейсмически активным в настоящее время является глубинный разлом Бурганди, пересекающий район в северо-западном направлении. На смежных площадях эпицентры землетрясений концентрируются в полосе, пространственно совпадающей с зоной названного разлома.

По геохимической устойчивости на площади листа выделяются три типа ландшафтов. Наибольшей способностью к миграции химических соединений и, вследствие этого – высокой геохимической устойчивостью обладают ландшафты среднегорья. Средней геохимической устойчивостью обладают ландшафты низкогорья, что объясняется повышенным содержанием глинистого материала и торфа, способствующих накоплению химических элементов. Равнины, речные поймы и террасы характеризуются наименьшей степенью геохимической устойчивости за счет высокой сорбционной способности илисто-глинистой фракции аллювиальных и озерно-болотных отложений.

Выделяющиеся на площади аномалии химических элементов носят природный характер. Для определения природного загрязнения ландшафтов использовались результаты статистической обработки спектральных анализов литохимических проб рыхлых и донных отложений. Степень загрязнения определялась по значениям предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических элементов в почвах. В соответствии с «Требованиями к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования (М., 2004 г.)» предельно допустимые концентрации установлены для шести химических элементов: ртути (2,1 г/т), мышьяка (2 г/т), свинца (32 г/т), сурьмы (4,5 г/т), марганца (1500 г/т) и ванадия (150 г/т), а ориентировочно допустимые для никеля (40 г/т), меди (66 г/т) и цинка (110 г/т). Содержание остальных элементов сопоставлялось с кларками и расчетными фоновыми концентрациями. Из элементов первой группы опасности оценивались содержания ртути, свинца, мышьяка, бериллия и цинка; из элементов второй группы опасности – кобальт, никель, медь, хром и молибден; третьей группы – марганец, вольфрам, барий и ванадий.

Для определения природного загрязнения ландшафтов использовались результаты статистической обработки спектральных анализов литохимических проб донных отложений. Выявленные природные геохимические аномалии показаны на схеме. Степень загрязнения определялась по значениям предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических элементов в почвах (Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второго издания), СПб., 2010).

Особенностью территории листа является высокое содержание мышьяка, свинца и цинка в коренных породах на участках природных геологических аномалий и, как следствие, высокое их содержание в почвах, рыхлых и донных отложениях, что и отражено на эколого-геологической схеме. Следует учитывать также, что в природных условиях химические элементы находятся в основном в связанном состоянии и не представляют экологической опасности. Химические элементы и их соединения в подвижной форме составляют незначительную долю от их валовых содержаний в связи с повсеместным развитием многолетнемерзлых пород и малой мощностью (0,3–0,7 м) сезонно-талого слоя.

Фоновое содержание свинца составляет 32 г/т, аномальное значение достигает 380 г/т (на юге территории), что составляет 12 ПДК (32 г/т). Фоновое содержание мышьяка (25 г/т) почти в 13 раз превышает установленные для него ПДК (2 г/т). В отдельных пробах донных отложений концентрация мышьяка достигает 100 г/т, что соответствует 50 ПДК и четырем фоновым концентрациям (Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второго издания), СПб., 2010). Особенно широко распространены природные аномалии мышьяка с содержанием до 32 г/т (8–16 ПДК). Эти аномалии носят локальный (точечный) характер.

Особенности ландшафтов района оказывают непосредственное влияние на экзогенные факторы, а выделяющиеся на фоне ландшафтов локальные процессы и объекты не способны значительно повлиять на степень геодинамической устойчивости. Отрицательным моментом, негативно отразившимся на ландшафте отдельных частей речных долин, явилась отработка россыпей золота, что привело к формированию техногенного ландшафта.

По морфологическим признакам выделено девять типов ландшафта. Это поверхности выравнивания, интенсивно расчлененное среднегорье с альпинотипным рельефом, расчлененное среднегорье, низкогорье, равнины, речные террасы, поймы, ледниковый и техногенный ландшафты. Все типы ландшафтных подразделений охарактеризованы в графическом приложении (таблица ландшафтов к схеме эколого-геологических условий).

Каждому типу ландшафта отвечает определенная геодинамическая обстановка. Слабой геодинамической устойчивостью характеризуются ландшафты среднегорья и расчлененного низкогорья. Средней геодинамической устойчивостью обладают ландшафты слаборасчлененного низкогорья и поверхностей выравнивания; высокую устойчивость имеют ландшафты аккумулятивного природного комплекса.

Виды экзогенных процессов в районе немногочисленны, но интенсивность их варьирует в широких пределах, в зависимости от свойств грунтов и горных пород, характера рельефа и других агентов. Для расчлененного среднегорья и низкогорья характерны обвально-осыпные процессы на склонах, зимой – лавины. В зоне массивного среднегорья распространены наледи. На предгорных шлейфах в незначительной мере проявляются солифлюкционные процессы. В долинах рек происходит боковая эрозия, аккумуляция рыхлого материала, процессы заболачивания. Общая характерная черта территории – повсеместное распространение многолетнемерзлых пород.

Поверхностные и подземные воды по степени минерализации пресные, очень мягкие, нейтральные или умеренно-кислые. Химические показатели не превышают ПДК для питьевых вод. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения наиболее важное значение могут иметь воды таликовых зон основных водотоков: рек Берелёх, Омулёвка и Бурканди. Эти воды характеризуются высокой продуктивностью и хорошим качеством. Содержание токсичных микрокомпонентов в поверхностных и подземных водах не установлено. Подземные воды Малък-Сиенского артезианского бассейна гидрокарбонатно-сульфатные, по минерализации (1,2 г/дм³) являются слабосолоноватыми. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения малопригодны.

В целом эколого-геологическая обстановка района варьирует от удовлетворительной до напряженной. Напряженной эколого-геологической обстановкой характеризуются ландшафты обширного среднегорья и расчлененного низкогорья как мало пригодные для проживания человека, а также площади, где производилась отработка россыпных месторождений золота (техногенный ландшафт с терриконами и отвалами пустой породы). Площадные геохимические аномалии элементов первой группы опасности отражены на схеме экологической опасности, но поскольку являются природными, то не представляют угрозы для жизнедеятельности.

Максимальному техногенному воздействию район подвергался в 1950–1980-х годах, когда производилась разведка и отработка россыпных месторождений золота, сопровождавшаяся локальным нарушением растительности, почвенного слоя и рыхлых аллювиальных отложений,

строились поселки и прокладывались дороги. В настоящее время в связи с практически полной ликвидацией горнодобывающей промышленности и поселков нагрузка техногенного фактора влияния исчезла и эколого-геологическая обстановка стала улучшаться. Усиление техногенных процессов можно предполагать только в случае развития горнодобывающей промышленности, в частности на юго-востоке площади в районе золоторудных проявлений Зигзаг – Болотное и Игерми – Луговое.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате геологического доизучения района составлен комплект: геологическая карта, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения и карта четвертичных образований.

Геологическая карта второго издания полностью составлена на основе местных литостратиграфических подразделений, в отличие от Госгеолкарты-200 первого издания, составленной в 1965 г. и изданной в 1967 г. Стратифицированные образования расчленены на свиты, подсвиты, толщи и подтолщи; изверженные породы отнесены к определенным магматическим комплексам, подразделенным на фазы и фации. Выделены и показаны на геологической карте и тектонических схемах основные пликвативные структуры. Установлено наличие крупной антиклинальной структуры, приуроченной к глубинному разлому Бурганди. На карте отображены глубинные разломы длительного развития, оказавшие влияние на характер осадконакопления, магматическую деятельность, формирование структур и рудообразование. На карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения показаны объекты полезных ископаемых различного ранга, отражены их поисковые признаки и рудоконтролирующие факторы. На карте четвертичных образований отображены расчлененные по стратиграфогенетическому принципу различные генетические типы рыхлых образований, техногенные породы, дочетвертичные образования, показаны геоморфологические элементы и связанные с четвертичными образованиями объекты полезных ископаемых.

Новая интерпретация материалов геофизических исследований сделала возможным существенно уточнить глубинное строение территории, выявить связь части золоторудных объектов с зонами глубинных разломов.

На основании анализа и систематизации имеющихся и полученных в ходе геологического доизучения материалов, относящихся к рудопроявлениям и месторождениям золота и других полезных ископаемых, выделены минерагенические объекты различного ранга, намечены рудоконтролирующие факторы, в контурах рудных узлов оценены прогнозные ресурсы золота и других полезных ископаемых. Прогнозные ресурсы были отклонены при апробации экспертом ВСЕГЕИ. В настоящей работе предлагаются в качестве неучтенного минерагенического потенциала. Для реализации прогнозных ресурсов рекомендована постановка первоочередных поисковых и оценочных работ на рудное золото в Солоколох-Буркандинском и Буркандинском узлах, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в Солоколох-Буркандинском золоторудно-россыпном узле.

Вместе с тем, остается еще ряд нерешенных вопросов, к числу которых относятся следующие.

1. Палеонтологическое обоснование возраста юрских стратонов, в связи с редкими находками ископаемой фауны, не всегда достаточно уверенное. Выделение стратонов основано главным образом, на особенностях литологического состава отдельных толщ и нуждается в уточнении. Нуждается в уточнении и возраст угленосных образований верхнемеловой–палеоценовой сарга-юряхской свиты.

2. Требуется дополнительное изучение и обоснование возраста ледниковых и флювиогляциальных отложений. Нуждаются в уточнении возраста и деталей строения рыхлые кайнозойские образования неотектонических впадин и высоких террас.

3. Особенности глубинного строения территории требуют уточнения и дополнительных исследований.

4. Нуждается в уточнении и дальнейшем изучении намеченная метаморфическая зональность, с которой сопряжена рудная. В частности недостаточно изучены и слабо опоискованы потенциально золотоносные зоны динамометаморфизма.

5. Южная часть района слабо опоскована в отношении большеобъемного оруденения штокверкового типа в терригенных толщах. Признаки такого оруденения есть в южной части Солоколох-Буркандинского узла.

6. Нуждается в дальнейшем изучении соотношения во времени и в пространстве оруденения золоторудной кварцевой и золото-редкометалльной формаций и их связь с магматизмом. Решение этой проблемы увязывается с вопросами магматизма и должно определяться при оценочных, разведочных работах и специальных металлогенических исследованиях, в том числе с широким использованием изотопного датирования магматических и рудных образований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Акинин В. В., Миллер Э., Вуден Дж. и др. U-Pb SHRIMP датирование циркона из батолитов и рудоносных даек Яно-Колымского коллизийного пояса: первые результаты и геологические следствия // Изотопное датирование процессов рудообразования, магматизма, осадконакопления и метаморфизма. – М.: ГЕОС, 2006. – С. 26–30.
2. Акинин В. В., Прокопьев А. В., Торо Х. и др. U-Pb-SHRIMP возраст гранитоидов Главного батолитового пояса (Северо-Восток Азии) // ДАН. – 2009. – Т. 426. – № 2. – С. 216–222.
3. Аникеев Н. П., Гамянин А. Н., Гельман М. Л. и др. О связи золотого оруденения и магматизма на Северо-Востоке СССР // Магматизм Северо-Востока Азии: Труды Первого Северо-Восточного петрографического совещания, часть III. – Магадан. – 1976. – С. 198–206.
4. Апелъцин Ф. Р. Формации малых интрузий и их отношение к золоторудным месторождениям в пределах Главного золотоносного пояса Северо-Востока СССР: Труды ВНИИ-1. – Магадан, 1958.
5. Баранова Ю. П. Развитие морфоструктур Северо-Востока Сибири в мезозое и кайнозое. – Новосибирск: Наука, 1967. – 83 с.
6. Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф. Северо-Восток СССР. – М.: Наука, 1964.
7. Беккер А. Г., Попов М. В., Белая Б. В. Новые данные о строении Средне-Берелехской впадины, возрасте и золотоносности ее отложений // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 21. – Магадан, 1974.
8. Бердников Н. В., Горячев Н. А. Предварительные данные о флюидной специализации гранитоидов Яно-Колымского пояса. Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий // Региональная геология, петрология и геофизика Т. 1. Материалы XI сессии Северо-Восточного отделения ВМО. Магадан, 16–18 мая 2001 г. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2000. – 252 с.
9. Васьковский А. П. Обзор горных сооружений Крайнего Северо-Востока Азии // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 10. – Магадан, 1956. – С. 3–56.
10. Васьковский А. П. Краткий очерк растительности, климата и хронологии четвертичного периода в верховьях рек Колымы, Индигирки и на северном побережье Охотского моря // Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири. – М.: МГУ, 1959. – С. 510–555.
11. Васьковский А. П. Геоморфология. // Геология СССР. Т. XXX. Книга 2. – М.: Недра, 1970. – С. 424–458.
12. Ваццлов Ю. Я. Глубинные разломы юга Яно-Колымской складчатой зоны и Охотско-Чаунского вулканического пояса и их роль в образовании гранитных интрузий и формировании структур (по геофизическим данным) // Советская геология. – 1963. – № 4. – С. 54–72.
13. Ваццлов Ю. А. Глубинная структура, геодинамика и геокинематика Востока России // Структура и геокинематика литосферы востока России: Сборник научных статей. – Магадан: СВКНИИ РАН ДО, 1993. – С. 19–43.
14. Владимирцева Ю. А., Королькова А. М., Корольков В. Г. Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Масштаб 1 : 1 000 000. Карта полезных ископаемых. Р-54, 55 (Оймякон); О-55, 1999.
15. Волобуева В. И., Белая Б. В., Половова Т. П., Нархинова В. Е. Морской и континентальный неоген Северо-Востока СССР. Вып. Миоцен. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1990. – 75 с.
16. Волобуева В. И., Белая Б. В., Половова Т. П., Нархинова В. Е. Морской и континентальный неоген Северо-Востока СССР. Вып. Плиоцен. Препринт. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1990. – 48 с.
17. Гельман М. Л. Геолого-петрологические аспекты связи золотого оруденения и магматизма в гранитоидных провинциях Северо-Востока Азии в сравнении с Кордильерами Северной Америки, с Западной Австралией // Золотое оруденение и магматизм Северной Пацифики: Труды Всероссийского совещания. Магадан, 4–6 сентября 1997 г. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2000. – С. 5–79.
18. Горячев Н. А. Золотое оруденение и гранитно-метаморфические купола складчатых поясов фанерозоя // Магматизм и оруденение Северо-Востока Азии. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1997. – С. 258–273.
19. Горячев Н. А. Геология мезозойских золото-кварцевых поясов Северо-Востока Азии. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1998. – 210 с.
20. Горячев Н. А. Структурно-тектоническая позиция и эволюция гранитоидных и золото-кварцевых поясов мезозойского Северо-Востока Азии // Золотое оруденение и магматизм Северной Пацифики. Геология, геохронология и геохимия // Труды Всероссийского совещания. Магадан, 4–6 сентября 1997 г. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2000. – 252 с.

21. *Горячев Н. А.* Происхождение золото-кварцевых жильных поясов Северной Пацифики. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003. – 143 с.
22. *Гречев А. Ф.* Рифтовые зоны Земли. – Л.: Недра, 1977. – 247 с.
23. *Еловских В. В.* Магматические эпохи и формации Верхояно-Колымской складчатой области и сопредельных районов Сибирской платформы // Магматизм Северо-Востока Азии: Труды Первого Северо-Восточного петрографического совещания, часть I. – Магадан, 1974. – С. 66–72.
24. *Ермоленко В. Г.* Стратиграфия среднеюрских отложений верховьев р. Омудевки (верховья р. Колымы) // Новые местные стратонаты фанерозойских отложений Колымо-Омолонского региона и Северного Приохотья. – Магадан, 1997. – С. 36–40.
25. *Жуланова И. Л.* Роль дорифейских гнейсовых куполов в тектоническом развитии мезозоид Северо-Востока СССР // Геотектоника. – 1987. – № 1. – С. 78–92.
26. *Жуланова И. Л.* Земная кора Северо-Востока Азии в докембрии и фанерозое. – М.: Наука, 1990. – 304 с.
27. *Жуланова И. Л., Русакова Т. Б., Котляр И. Н.* Геохронология и геохронометрия эндогенных событий в мезозойской истории Северо-Востока Азии. – М.: Наука, 2007. – 358 с.
28. *Измайлов Л. И., Чехов А. Д.* Главнейшие системы разрывных нарушений юго-восточной части Иньяли-Дебинского синклинория. Мезозойский тектогенез // Мат-лы VII сессии Научного Совета по тектонике Сибири и Дальнего Востока. – Магадан, 1971. – С. 295–298.
29. *Калугин Х. И.* Стратиграфия пермских отложений западной части Охотско-Колымского водораздела // Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР. Вып. 13. – Магадан, 1958. – С. 35–48.
30. Карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации масштаба 1 : 2 500 000. – Москва, 2004.
31. *Кириллов В. А.* Основные результаты геофизических исследований между гранитными массивами Оханджа и Буркандя // Бюлл. «Колыма». – 1963. – Вып. 10.
32. *Красный Л. И., Кириков Д. А., Русс В. В.* Объяснительная записка к структурно-формационной карте северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса масштаба 1 : 1 500 000. – Л., 1973. – с. 184.
33. *Крутоус В. И.* Позднемезозойские конгломераты Охотско-Колымских районов – промежуточные коллекторы неоген-четвертичных россыпей. – Колыма. – 1990. – № 10. – С. 1–4.
34. *Крутоус В. И.* Денудационное выравнивание рельефа верховьев Колымы и Неры и его роль в россыпной металлогении // Колыма. – 1997. – № 1–3. – С. 17–24.
35. *Крутоус В. И., Белая Б. В.* Палеоген и неоген бассейна р. Берелёх и прилегающей части Улахана – Чистая (горная система Черского) // Континентальный палеоген и неоген Северо-Востока СССР. Вып. 1. – Магадан, 1988.
36. *Крутоус В. И., Белая Б. В.* Строение, возраст и палеогеографические условия накопления отложений Средне-Берелехской впадины в верховье р. Колымы // Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Сев.-Вост. СССР. Вып. 27. – Магадан, 1991. – С. 89–96.
37. *Крутоус В. И., Кыштымов А. И.* Плейстоценовые оледенения горной системы Черского и их влияние на развитие речной сети // Формирование рельефа, коррелятных отложений и россыпей Северо-Востока СССР. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1989. – С. 102–112.
38. *Крутоус В. И., Пеканов С. В.* Геологические условия залегания и качество каменных углей в Малык-Сиенской впадине бассейна Верхней Колымы // Колыма. – 1994. – № 11–12. – С. 18–22.
39. *Крутоус М. П.* К вопросу о добатолитовых дайках (Яно-Колымская складчатая система) // Магматические и метаморфические комплексы Северо-Востока СССР и составление Госгеолкарты-50: Тезисы докладов III Регионального петрографического совещания по Северо-Востоку СССР. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. – С. 38–39.
40. *Крутоус М. П.* Особенности низкотемпературного метаморфизма рудовмещающих толщ и методика его изучения в золотоносных районах Северо-Востока СССР при геологическом картировании масштаба 1 : 50 000 // Магматические и метаморфические комплексы Северо-Востока СССР и составление Госгеолкарты-50: Тезисы докладов III Регионального петрографического совещания по Северо-Востоку СССР. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. – С. 80–82.
41. *Кузнецов В. М., Жигалов С. В., Ведерникова Т. А., Шпикерман В. И.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000. Лист Р-56 – Сеймчан. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. – 426 с.
42. *Ларин Н. И.* Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000. Лист Р-55 (р. Колыма). Госгеолтехиздат, 1960.
43. *Лычагин П. П.* О взаимоотношении субвулканических тел и гранитоидов в верховьях р. Омудевки // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 18. – Магадан, 1966.
44. *Лычагин П. П.* Некоторые вопросы геологии и петрологии Оханджинского и Верхне-Омудевского массивов // Магматические и метаморфические комплексы Северо-Востока СССР. – Магадан, 1979. – С. 3–8.
45. *Лычагин П. П.* Позднепалеозойский и раннетриасовый магматизм Северо-Востока СССР. Проблемы магматизма и метаморфизма Восточной Азии. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 135–145.
46. *Лычагин П. П., Дылевский Е. Ф., Шпикерман В. И., Ликман В. Б.* Магматизм центральных районов Северо-Востока СССР. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – 119 с.
47. Магматические формации СССР / В. Л. Массайтис, В. Н. Москалева, Н. А. Румянцева и др. – Л.: Недра, 1979.
48. *Маннафов Н. Г.* Геологическая карта и карта полезных ископаемых Охотско-Колымского региона Магаданской области. Объяснительная записка. – Магадан, 1999.

49. Маннафов Н. Г., Вознесенский С. Д., Абрамович И. И. Металлогеническая карта Охотско-Колымского региона. Масштаб 1 : 500 000. Объяснительная записка. – Магадан, 2000.
50. Матвиенко В. Т. Краткий металлогенический очерк Северо-Востока СССР // Труды ВНИИ-1. Т. 1. Геология. – Магадан, 1955.
51. Матвеев В. Т., Шаталов Е. Т. Разрывные нарушения, магматизм и оруденение Северо-Востока СССР // Закономерности размещения полезных ископаемых. – М., Изд-во АН СССР, 1958. – С. 169–240.
52. Мерзляков В. М., Лычагин П. П. Позднемезозойские вулканогенные формации юго-западной окраины и складчатого обрамления Колымского срединного массива и их рудоносность // Рудоносность вулканогенных образований Северо-Востока и Дальнего Востока. – Магадан, 1967. – С. 70–81.
53. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов. Вып. «Золото». – М.: ЦНИГРИ, 2002, – 103 с.
54. Молчанова Т. В. Тектоническое положение верхнемезозойских гранитоидов Охотского массива и Верхояно-Колымской складчатой зоны // Проблемы теоретической и региональной тектоники. – М.: Наука, 1971. – С. 125–139.
55. Молчанова Т. В. Мезозойские гранитоиды северо-запада Тихоокеанского пояса (их тектоническое положение и происхождение) // Труды ГИН АН СССР. Вып. 335. – М.: Наука, 1981. – 149 с.
56. Омиров О. Н., Лычагин П. П. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Р-55-IV. – М. 1965.
57. Омиров О. Н., Лычагин П. П. Карта полезных ископаемых СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Р-55-IV. – М. 1965.
58. Омиров О. Н., Лычагин П. П. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Р-55-IV. Объяснительная записка. – Магадан, 1977. – С. 84.
59. Пензин Ю. П. Новые данные по геологии верхнемеловых впадин в центральных районах Северо-Востока СССР // Колыма. – Магадан. – 1991. – № 10. – С. 7–8.
60. Полуботко И. В., Репин Ю. С. Зональное расчленение и корреляция тоарских и ааленских отложений Северной Сибири и Северо-Востока России // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Кн. 2. Мезозой. – СПб., 1994. – С. 50–79.
61. Попова О. Д., Редькина Г. А. Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Р-55-III,-XIV. Объяснительная записка, 1991.
62. Принципы, методы и порядок оценки прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Рекомендации межинститутской рабочей группы Роснедра. – М.: ЦНИГРИ, 2010. – 95 с.
63. Репин Ю. С., Полуботко И. В. Зональное расчленение верхнего тоара на Северо-Востоке России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1993. – Т. 1. – № 1. – С. 109–117.
64. Репин Ю. С., Полуботко И. В. Нижняя и средняя юра Северо-Востока России. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1996. – 48 с.
65. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР. Объяснительная записка к региональным стратиграфическим схемам четвертичных отложений Востока СССР. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1987. – 231 с.
66. Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. – 268 с.
67. Роземблом И. С., Михайлов Б. К., Шпилько Л. Г. Геодинамическая эволюция Северо-Востока СССР // Тектоника и минерагения Северо-Востока СССР: Тез. докл. школы-семинара. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1990. – С. 171–174.
68. Рудич К. Н. Доинтрузивные дайковые образования Морджотского района // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. – № 10. – 1956. – С. 120–134.
69. Рудич К. Н. О соотношении субвулканических образований с магматическими породами других фаций: Труды Лабор. вулканологии АН СССР. Вып. 21. – М., 1962. – С. 57–64.
70. Рудич К. Н. Вулкано-плутонические формации цепи Черского. – М.: Наука, 1966. – 128 с.
71. Седов Б. М. Результаты глубинного сейсмического зондирования на основе промышленных взрывов в Иньяли-Дебинском синклинии // Структура и геокинематика литосферы Востока России. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1993. – С. 66–85.
72. Сурмилова Е. П., Корольков В. Г. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Р-54, 55 (Оймякон); О-55, 1999.
73. Сурмилова Е. П., Корольков В. Г. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Р-54, 55 (Оймякон); О-55. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999.
74. Тремасов А. Ф. Новые данные о неогеновых отложениях Верхне-Берелехской впадины // Континентальный палеоген и неоген Северо-Востока СССР. Вып. I. Арктическое и Тихоокеанское побережье Чукотки; бассейн р. Колымы. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. – С. 56–61.
75. Тремасов А. Ф., Нархинова В. Е. О возрасте погребенных отложений Моман-тайской впадины (верховья рр. Дебин и Мылги) // Континентальный палеоген и неоген Северо-Востока СССР. Вып. I. Арктическое и Тихоокеанское побережье Чукотки; бассейн р. Колымы. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. – С. 49–55.
76. Уломов В. И., Шумилина Л. С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации. Масштаб 1 : 8 000 000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах. – М.: ОИФЗ, 1999. – 57 с.
77. Хворостова З. М. Геоморфология бассейна верховий р. Колымы. – Новосибирск, 1970.

78. *Чехов А. Д.* Глубинные разломы Иньяли-Дебинского синклинория и некоторые особенности размещения магматических образований и оруденения // Новые данные по геологии Северо-Востока СССР: Труды СВКНИИ ДВНЦ АН СССР. Вып. 55. – Магадан, 1973. – С. 34–48.
79. *Чехов А. Д.* Тектоника Иньяли-Дебинского синклинория // Складчатые системы Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. – С. 3–64.
80. *Чехов А. Д.* Тектоническая эволюция Северо-Востока Азии. – М.: Научный мир, 2000. – 204 с.
81. *Штикерман В. И.* Домеловая минерализация Северо-Востока Азии. – Магадан, 1998. – С. 333.
82. *Штикерман В. И., Горячев Н. А.* Плитотектоническая металлогения складчатых систем аккреционного типа // Металлогения складчатых систем с позиций тектоники плит. – Екатеринбург: УрО РАН, 1996. – С. 64–78.
83. *Штикерман В. И., Горячев Н. А.* Металлогеническая история Северо-Востока Азии с позиций аккреционной тектоники // Новые данные по геологии и металлогении Северо-Востока России. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1997. – С. 146–161.
84. *Щеголев А. П.* Некоторые черты литологии и перспективы золотоносности верхнемезозойских впадин Берелехского района бассейна Колымы // Колыма. – 1979. – № 10.

*Фондовая**

85. *Абисалов Э. Г.* Отчет об опытно-производственных геохимических работах по поискам рудных месторождений на территории Омулевского поднятия (Омулевская площадь). Листы Q-55-130-В, Г; 137-Г, 138-В, Г; 139-В, Г; 140-В, 141-Б, Г; 142; P-55-4-9, 16-22, 42, 53, 54. – Магадан: ЦНИГРИ, 1991.
86. *Аксенова В. Д., Кравченко Л. В.* Полевые материалы по теме «Составление металлогенических карт по листам P-55-III, IV, V масштаба 1 : 200 000 за 1972 г. Пос. Нексикан, 1977.
87. *Андреев А. Я.* Отчет о работе Маритиченской геофизической партии за 1968 г. Пос. Нексикан, 1969.
88. *Андреев А. Я., Бессонова Т. В.* Отчет о работе Толонской геофизической партии за 1966 г. Пос. Нексикан, 1966.
89. *Андреев А. Я., Бессонова Т. В.* Отчет о работе Валунинской геофизической партии за 1967 г. Пос. Нексикан, 1968.
90. *Атясов П. Г.* Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 в центральной части зоны сочленения Тарыно-Детринского синклинория и Аян-Юряхского антиклинория на площади 20 500 км² и составление Государственной гравиметрической карты СССР масштаба 1 : 200 000 (19 номенклатур) в 1985–1987 гг. (Адыгалахский гравиметрический отряд). Листы P-55-VIII, IX, XIV, XV, XVI, XXII, X. Пос. Хасын, 1987.
91. *Атясов П. Г.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в южной части Омулевского, Приколымского поднятий и Иньяли-Дебинского синклинория на площади 40 100 км² в 1988–1991 гг. (Таскано-Омулевский гравиметрический отряд). Пос. Хасын, 1991.
92. *Атясов П. Г., Горбунов Ю. Н.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в пределах центральной части Иньяли-Дебинского синклинория в 1979–1981 гг. (Берелехский гравиметрический отряд). Пос. Хасын, 1981.
93. Баланс прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых ДВФО по состоянию на 1.01.2010 г.
94. *Беневольский Б. И., Рогатных Ю. Т.* Отчет о работе Солоколохской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 25 000 за 1962 г. Пос. Нексикан, 1963.
95. *Беневольский Б. И., Титова Э. Д.* Отчет Бургандино-Сиенской тематической партии за 1959 г. Пос. Нексикан, 1960.
96. *Бобров В. Н., Кистеров К. В.* Отчет о работе Средне-Мяунджинской геоморфологической геологопоисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1967 г. Пос. Нексикан, 1968.
97. *Большаков В. Н.* Отчет о результатах проведения сейсморазведочных работ по изучению глубинного геологического строения Иньяли-Дебинского синклинория и сопредельных структур в 1985–1988 гг. (Суусманский сейсморазведочный отряд). Пос. Нексикан, 1988.
98. *Бычков Ю. М.* Отчет по теме 652. Стратиграфия триасовых и юрских отложений Иньяли-Дебинского синклинория. ЦКТЭ. Магадан, 1964.
99. *Вишневский А. Н., Иванов В. Г., Сметанникова Л. И.* и др. Легенда Яно-Индибирской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Объяснительная записка. Пос. Верхний Бестях. ФГУНПП «Росгеолфонд», 2000.
100. *Гасюнене В. С., Лыгин П. И.* Отчет. Ведение Государственного водного кадастра (ГВК), комплексное изучение режима подземных вод, контроль за их качеством, ресурсами и использованием в центральных районах Магаданской области в 1991 г. – Магадан, 1992.
101. *Гольдфарб Ю. И.* Отчет по теме 656 «Геоморфология и четвертичные отложения центральной части главного Колымского золотоносного пояса». – Магадан, 1965.
102. *Гриценко А. А., Плюснин Н. К.* Анализ россыпной золотоносности территории Магаданской области с целью планирования и лицензирования поисковых работ. Книга 2. – Магадан, 2008.

* Материалы, для которых не указано место хранения, находятся в Магаданском филиале Федерального бюджетного учреждения «Территориальный фонд геологической информации по Дальневосточному федеральному округу»

103. *Гуреев И. Е.* Отчет о работе Сагылской гидрогеологической партии за 1958–1959 гг. Пос. Нексикан, 1959.
104. *Гуреев И. Е.* Отчет Берелехского гидрогеологического съемочного отряда масштаба 1:500 000. Пос. Нексикан, 1960.
105. *Даньшин В. П.* Отчет Лево-Бургандинской геолого-поисковой партии масштаба 1:25 000 за 1957 г. Пос. Нексикан, 1958.
106. *Дорт-Гольц Ю. Е.* Отчет о работе Сыгыл-Коронской поисково-съемочной партии масштаба 1:25 000 за 1957 г. Пос. Нексикан, 1958.
107. *Дужак Б. П.* Карта золотоносности. Объяснительная записка к картам золотоносности масштаба 1:25 000 (трапеции Р-55-18,19). Пос. Нексикан, 1982.
108. *Ермоленко В. Г.* Детальное стратиграфическое расчленение юрских отложений золотоносных районов СВ СССР для крупномасштабного картирования рудных полей и узлов. – Магадан, 1989.
109. *Ермоленко В. Г.* Отчет по теме А.11.1/15 1172 за 1990–1993 гг. «Составление опорных разрезов юрских отложений юго-восточной части Иньяли-Дебинского синклиория». Магадан, 1993.
110. *Ермоленко В. Г.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1:200 000 на площади листов Р-55-XXII, XXIII (второе издание) за 1993–2002 гг. Омчакская ГСП. – Магадан, 2002.
111. *Ермоленко В. Г., Холодная И. А., Павлова Н. Н.* и др. Отчет по объекту: «ГДП-200 листов Р-55-III, IV (Буркандинская площадь)». – Магадан, 2014.
112. *Жарова Н. А., Леженко Н. С.* Карта золотоносности масштаба 1:100 000, листы Р-55-8,9,21. Объяснительная записка. Пос. Нексикан, 1979.
113. *Желамский А. Г.* Отчет о работе Лево-Аркагалинской геоморфологической геологопоисковой партии масштаба 1:25 000 за 1966 г. Пос. Нексикан, 1967.
114. *Жупахин Е. Н., Барченко В. Г.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1:50 000 на территории, пограничной с Хабаровским краем и Якутской АССР. Пограничный аэрогеофизический отряд 1983–1985 гг. Пос. Хасын, 1987.
115. *Землянкин В. А.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпное золото за 1993 г. Лист Р-55. Г. Сусуман, 1994.
116. *Зименко М. И.* Информационный геологический отчет по незавершенным работам «Прогнозно-поисковые работы на золото в пределах Буркандинской площади в 2006–2007 гг. (Буркандинская ПГПП). Магадан, 2008.
117. *Иванов И. П.* Отчет о работе Малыкской геофизической партии за 1969 г. Пос. Нексикан, 1970.
118. *Измайлов Л. И.* Отчет о работе Приохотской аэромагнитной партии масштабов 1:1 000 000; 1:200 000; 1:50 000 за 1961 г. Пос. Хасын, 1961.
119. *Каишменская О. В.* Геоморфология бассейна р. Берелёх и проблемы его золотоносности. Пос. Нексикан, 1956.
120. *Кириллов В. А.* Отчет Буркандинской электроразведочной партии 2-58. Пос. Нексикан, 1959.
121. *Клочков В. П., Химин Н. Н., Косыров Р. Р.* Отчет о групповой геологической съемке и доизучении масштаба 1:200 000 в пределах листов Q-55-XXXIII, XXXIV (Улан-Негаинская партия) за 1978–1979 гг. Пос. Усть-Нера, 1980.
122. *Комогорцев Б. Д., Полеванов В. П.* Отчет о геолого-разведочных работах на россыпных месторождениях золота ручьев Раковский и Болотный на территории Сусуманского района Магаданской области РСФСР за 1965–1974 гг. (к подсчету запасов на 1.10.74 г.). Пос. Нексикан, 1974.
123. *Кондратенко А. К.* Петрография Дарпирского массива, 1945. Пос. Сусуман, 1945.
124. *Кондратов Н. Я., Куфтин Л. В.* Отчет Кюрбеляхской геоморфолого-геофизической партии масштаба 1:50 000 за 1958 г. Пос. Нексикан, 1959.
125. *Котляр И. Н., Русакова Т. Б., Жуланова И. Л.* и др. Геолого-геохронологическое изучение этапности формирования раннеколлизийных магматических комплексов Яно-Колымской складчатой системы (басугунинского, колымского, их возрастных аналогов) и соотношения этих комплексов с золото-кварцевым оруденением. (Отчет по Госконтракту № 111). – Магадан, 1999.
126. *Крутоус В. И.* Отчет по теме: Геоморфологическое строение, неотектоника, стратиграфия четвертичных отложений и россыпная золотоносность территории верховьев р. Берелёх и прилегающей части Улахан – Чистая за полевой сезон 1964–1965 гг. Магадан, 1966.
127. *Крутоус В. И.* Отчет по теме 1242 «Стратиграфия кайнозойских отложений в верховьях Колымы и Неры для целей крупномасштабной геологической съемки». Магадан, 1994.
128. *Крутоус В. И., Гремченко П. И., Аксенова В. Д.* Золотоносность конгломератов Центральной Колымы и их перспективная оценка. Магадан, 1986.
129. *Крутоус В. И., Кыштымов А. И., Белая Б. В.* Объяснительная записка к корреляционной стратиграфической схеме палеогеновых и неогеновых отложений верховьев р. Колымы. Магадан, 1989.
130. *Крутоус В. И., Третьяков А. В., Газизуллина Д. Г.* Отчет по теме 937 «Стратиграфия рыхлых отложений и история геоморфологического развития крупных долин верховьев р. Колымы в связи с их оценкой на россыпи золота». Магадан, 1983.
131. *Крутоус М. П., Гельман М. Л.* Отчет по теме № 730 «Роль регионального метаморфизма в размещении месторождений золота в Яно-Колымском золотоносном поясе. Соотношение золотого оруденения и метаморфических процессов в районах Наталкинского и Игуменовского месторождений». Магадан, 1967.
132. *Кудин В. В.* Отчет о работе Кюотахской поисково-геоморфологической партии масштаба 1:25 000 за 1970 г. Пос. Нексикан, 1971.
133. *Кудин В. В.* Отчет о работе Лево-Бургандинской поисковой партии за 1971 г. Пос. Нексикан, 1972.

134. Кудин В. В., Лычагин П. П. Отчет о работе Марсовой геологопоисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1966 г. Пос. Нексикан, 1967.
135. Кудин В. В., Тарасов О. Б. Отчет о работе Нижне-Небухинской геоморфологической геолого-поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1964 г. Пос. Нексикан, 1964.
136. Кузнецов Н. Н., Ковалев В. Н. Отчет о поисках месторождений сурьмы в зоне Бургандинского глубинного разлома в пределах листов Р-55-7-Г, -8-В, -19-Б, -20-А, В за 1979 г. (Бургандинский поисковый отряд). Пос. Нексикан, 1980.
137. Кузьменко С. А. Отчет о работе Перевальнинской гидрогеологической партии за 1961–1963 гг. Пос. Нексикан, 1963.
138. Курганов Г. А., Дорт-Гольц Ю. Е. Отчет о работе Сиеганьинской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 25 000 за 1956 г. Пос. Нексикан, 1957.
139. Лорви И. С. Отчет Оханджинской геологопоисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1939 г. Пос. Берелех, 1940.
140. Лурье М. Е. Отчет о работе Лево-Аркагалинской геоморфологической геолого-поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1967 г. Пос. Нексикан, 1967.
141. Лычагин П. П. Промежуточный отчет Челбаньинской геологосъёмочной партии за 1963 г. Пос. Нексикан, 1964.
142. Мазетин С. П. Отчет о работе Малык-Сиенской сейсморазведочной партии за 1965 г. Магадан, 1965.
143. Мазетин С. П., Денисов С. Б. Отчет о работе Малык-Сиенской сейсморазведочной партии за 1964 г. Магадан, 1964.
144. Мальков Б. И., Орлова З. В., Литовченко З. И. Геологическая карта и карта полезных ископаемых территории деятельности ЯКГЭ масштабов 1 : 500 000 и 1 : 200 000. Пос. Ягодное, 1974.
145. Маннафов Н. Г. и др. Легенда Неро-Бохапчинской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Т. IV. Магадан, 1999.
146. Наталенко А. Е., Наталенко Н. А., Тверидинова С. П. и др. Отчет по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с детальными поисками месторождений золота, сурьмы и других полезных ископаемых в бассейне ручьев Команда и Большой Мальдык за 1973 г. (Командинский поисково-съёмочный отряд). Пос. Нексикан, 1974.
147. Николаев А. А. Геолого-стратиграфический очерк бассейна р. Берелех и верховьев рек Омулевки, Рассохи, Неры и Момы. Пос. Суусуман, 1942.
148. Николаев А. А., Показаньев П. И. Предварительный отчет о работе Верхне-Берелехской геолого-поисковой партии за 1939 г. Пос. Берелех, 1940.
149. Николаев А. Ф. Отчет о работе Табогинской геологосъёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1968–1969 гг. Пос. Нексикан, 1970.
150. Николаев А. Ф., Егоров В. В. Отчет о работе Ютичнинской поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1971 год. Пос. Нексикан, 1972.
151. Омиров О. Н., Лычагин П. П., Кутузов П. Я. Отчет о работе Челбаньинской геологосъёмочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1962 г. Пос. Нексикан, 1963.
152. Павловец П. К., Бутенко Р. Н. Отчет о работе Перевальнинской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 25 000 за 1959 г. Пос. Нексикан, 1960.
153. Павловец П. К., Кудрявцев Д. Я. Отчет о работе Верхне-Бургандинской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1958 г. Пос. Нексикан, 1958.
154. Париуков И. В. Отчет по комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 на территории листа Р-55-ХI. Магадан, 1991.
155. Париуков И. В. Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 на территории листа Р-55-VIII. Магадан, 1995.
156. Пепеляев Б. В. Отчет Небухинской геоморфологической геолого-разведочной партии масштаба 1 : 50 000. Пос. Суусуман, 1945.
157. Петухов В. В., Крутоус В. И., Журавлев В. Г. и др. Отчет «Геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 на площади листов Р-55-IX, X (новая серия) (Адыгалахская ГСП)». Магадан, 1999.
158. Показаньев П. И. Отчет Верхне-Омулевской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1940 г. Пос. Суусуман, 1941.
159. Попов А. И. Отчет о работе Мальтыкыльской геоморфологической геологопоисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1966 г. Пос. Нексикан, 1967.
160. Попов М. В., Лопатина О. Б. Отчет о геолого-разведочных работах Буркандинско-Сиенской геолого-разведочной партии за 1969–1970 гг. Пос. Нексикан, 1971.
161. Потана В. С. Отчет о работе Тенкичанской геологоразведочной геоморфологической партии масштаба 1 : 50 000 за 1947 г. Пос. Суусуман, 1947.
162. Растворов А. Г. Отчет о работе Нижне-Малык-Сиенской геофизической партии за 1971 г. Пос. Нексикан, 1972.
163. Растворов А. Г. Отчет о работе Магдалычанской геофизической партии за 1972 г. Пос. Нексикан, 1973.
164. Ржеутский Н. Н., Данильченко М. Д., Булатова Л. А. Отчет о работе Бастахской геоморфологической геологопоисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1968 г. Пос. Нексикан, 1969.
165. Роцин Г. И., Анисимов Е. М., Рябокоть О. С. Отчет о работе Обдринской сейсморазведочной партии за 1967–1968 гг. Магадан, 1969.

166. *Роцин Г. И., Анисимов Е. Н., Рябоконе О. С.* Отчет о работе Мимкичанской сейсморазведочной партии за 1970 г. Магадан, 1971.
167. *Роцин Г. И., Рябоконе О. С.* Отчет о работе Момантайской сейсморазведочной партии за 1969 г. Магадан, 1970.
168. *Рудич К. Н.* Петрография Бургандинского интрузива. Магадан, 1945.
169. *Рыжков С. Ф., Перепеча С. И.* Комплексная интерпретация геофизических данных для изучения глубинного строения и выявления структур, контролирующего распределение золотонности в северной части Центрально-Колымского минерально-сырьевого района. Магадан, 1985.
170. *Семейкин А. И.* Расширенная информационная записка о работах Аркагалинской тематической партии летом 1959 г. Пос. Нексикан, 1960.
171. *Серебряков В. А.* Геология и петрография гранитоидного массива Чьорго (Отчет о работе Чьоргской петрографической партии за 1957 г.). Магадан, 1958.
172. *Серебряков В. А.* Отчет о работе Оханджинской петрографической партии за 1958 г. Геология и петрография Оханджинского массива. Магадан, 1959.
173. *Слепокуров Е. В.* Отчет о работе Верхне-Кюрбеляхской поисковой партии масштаба 1:25 000 за 1972 г. Пос. Нексикан, 1973.
174. *Сухопольский О. В.* Отчет о мерзлотно-гидрогеологических исследованиях месторождения руч. Раковский 1966–1969 гг. Пос. Нексикан, 1969.
175. *Тарасов О. Б., Караванский А. И.* Отчет о работе Верхне-Берелехской сейсморазведочной партии за 1966 г. Магадан, 1966.
176. *Тарасов О. Б., Караванский А. И.* Отчет о работе Верхне-Берелехской сейсморазведочной партии за 1967 г. Магадан, 1967.
177. *Тарасов О. Б., Хаирзаманова Л. И.* Отчет о работе Талонской геофизической партии за 1968 г. Магадан, 1968.
178. *Тимофеева И. К., Алексеев Е. П., Дмитриева Е. В.* и др. Комплект карт геофизической основы Геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 по листу Р-55 (Сусуман). СПб., 2011.
179. *Томилов Н. Д.* Отчет о работе Буркандинской гидрогеологической партии за 1957–1958 гг. Пос. Нексикан, 1958.
180. *Федотов Б. К., Кулешов Е. Н.* Отчет о результатах изучения рельефа коренных пород в южной части Толонской впадины за 1975 г. (Эльганьинский геоморфолого-геофизический отряд). Пос. Нексикан, 1976.
181. *Хандожко Н. В., Горшков В. М.* Отчет по поискам россыпных и коренных месторождений золота в междуречье Бурганди–Малык–Сиен за 1973 г. (Аяхский поисково-геофизический отряд). Пос. Нексикан, 1974.
182. *Хандожко Н. В., Егоров В. В.* Составление карты прогноза на золото масштаба 1:500 000 (Р-55-Б). Отчет по теме № 1065. Магадан, 1992.
183. *Шаньгин Д. М.* Отчет Кунтакинской геолого-поисковой партии масштаба 1:100 000 за 1940 г. Пос. Берелёх, 1940.
184. *Шеин Б. Н., Суслов В. Ф.* Отчет о геологической съемке и геологическом доизучении масштаба 1:50 000 на площади листов Р-55-20-А, В за 1983–1984 гг. (Луговой геологосъемочный отряд). Пос. Нексикан, 1986.
185. *Шепиленко А. Ф.* Отчет о работе Талонской геологоразведочной полевой партии за 1960 г. Пос. Нексикан 1960.
186. *Шишкин В. А.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1:200 000 на площади листов Р-55-ХI,-ХVII (новая серия) за 1994–2001 гг. (Сусуманская ГСП). Магадан, 2001.
187. *Шманенко Ю. С., Эйдлин Р. А., Курбанаева И. А.* Отчет «Разработать геодинамическую модель рудных районов Северо-Востока СССР, составить геолого-геофизическую основу для металлогенических и прогнозных карт масштаба 1:500 000 (1:200 000), оценить перспективы территории и наметить направление ГРР, I этап – Центрально-Колымский район». Магадан, 1992.
188. *Шокальский С. П., Шпикерман В. И., Аленичева А. А.* и др. Отчет «Оценка потенциально ресурсных минерагенических зон аккреционно-коллизийных областей и областей активизации Урала, Сибири и Дальнего Востока». СПб., 2010. ФГУНПП «Росгеолфонд».
189. *Шпикерман В. И., Васькин А. Ф.* и др. Создание комплекта современной геологической основы масштаба 1:1 000 000 листа Р-55 – Сусуман // Отчет о результатах работ по объекту: «Создание комплектов современной геологической основы масштаба 1:1 000 000 листов R-49, R-52, P-39, P-55, O-37, M-54, Q-53, Q-60, Q-42» (отв. исп. М. М. Свириденко). Книга 5. СПб.: ФГУП «ВСЕГЕИ», 2013.
190. *Шпикерман В. И., Горячев Н. А., Шпикерман Л. А.* Отчет по теме: «Металлогения района сочленения Омулевского и Приколымского поднятий с Сугойским прогибом» за 1992–1995 гг. Магадан, 1995.
191. *Щепотьев Ю. М., Щеголев А. И.* Отчет о работе Ниенгатской поисково-съемочной партии масштаба 1:25 000 за 1961 г. Пос. Нексикан, 1962.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых
и закономерностей их размещения листа Р-55-IV 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); ранг (М – малое, С – среднее, К – крупное)	Номер источника по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
О л о в о					
I-3	3	Руч. Омчик, левый приток р. Омулёвка	Р, М	48, 112	Законсервировано
Благородные металлы					
З о л о т о					
III-1	4, 5	Река Тэнкэчэн	Р, М	102	Эксплуатируется
III-1	11, 17	Руч. Отичный, левый приток р. Берелёх	Р, М	102	Госрезерв
III-1	18	Руч. Левый Отичный, левый приток р. Берелёх	Р, М	102	Законсервировано
III-1	21	Ветренное	К, М	119, 156	Разведывается
III-1	22	Река Правый Солколях	Р, М	102	Госрезерв
III-1	30	Река Солколях – руч. Камени- стый	Р, С	102	Госрезерв
III-1	31	Река Солколях, лев. приток р. Берелёх	Р, М	102	Госрезерв
III-2	1, 11	Река Перевальный, правый приток р. Бурканди	Р, К	102	Госрезерв, эксплуати- руется
III-2	3	Перевальное	К, М	133, 152	Законсервировано
III-2	8	Руч. Корба, правый приток р. Перевальный	Р, М	102	Эксплуатируется
III-2	10	Руч. Продольный, правый приток р. Бурканди	Р, М	102	Законсервировано
III-2	12	Руч. Случайный, правый при- ток р. Перевальный	Р, М	102	Госрезерв
III-2	14	Руч. Гремучий, правый приток р. Бурканди	Р, М	102	Отработано
III-2	16	Руч. Песчаный, правый приток р. Бурканди	Р, М	102	Госрезерв
III-3	29	Руч. Луговой, правый приток руч. Игерми	Р	132, 181	Законсервировано
IV-1	1	Река Берелёх (район руч. Ко- маринный)	Р, М	102	Госрезерв
IV-1	2, 4, 15, 16, 18, 20	Река Берелёх	Р, С	102	Госрезерв
IV-1	5	Руч. Олень – Заболоченный	Р, С	102	Госрезерв
IV-1	6	Руч. Лучик, левый приток руч. Олень	Р, М	102	Госрезерв
IV-1	11	Река Нерычи, правый приток р. Берелёх	Р, С	102	Госрезерв
IV-1	12, 13, 14	Реки Берелёх – Сухое Русло	Р, К	102	Госрезерв

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное); ранг (М – малое, С – среднее, К – крупное)	Номер источника по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-1	21	Река Неялыр, правый приток р. Берелёх	Р, С	102	Госрезерв
IV-1	22	Руч. Рогач, левый приток р. Берелёх	Р, М	102	Госрезерв
IV-1	23	Руч. Тёмный, левый приток р. Берелёх	Р, С	102	Госрезерв
IV-1	24	Река Небуха, левый приток р. Берелёх	Р, М	102	Госрезерв
IV-2	4	Река Улахан Урья – руч. Овод, левый приток р. Берелёх	Р, М	102	Эксплуатируется
IV-2	11	Руч. Уверенный, правый при- ток р. Прав. Улахан-Урья	Р, М	102	Эксплуатируется
IV-3	25	Руч. Тихий, прав. приток р. Бурканди	Р, М	102	Госрезерв
IV-3	26	Междуречье руч. Зигзаг – Аях, лев. притока р. Бурканди	Р, М	102	Госрезерв
IV-3	27	Руч. Участковый, правый при- ток р. Бурканди	Р, М	102	Госрезерв
IV-3	33	Руч. Болотный, правый приток р. Кюрбелях	Р, К	102	Эксплуатируется
IV-3	34	Междуречье Петух – Пуши- стый, правые притоки р. Бур- канди	Р, С	102	Госрезерв
IV-3	35	Река Бурканди, лев. приток р. Берелёх	Р, К	102	Госрезерв
IV-3	37, 40	Руч. Раковский, лев. приток руч. Глухой	Р, К	102	Эксплуатируется Госрезерв
IV-3	38	Руч. Озёрный, левый приток руч. Глухой	Р, М	102	Госрезерв
IV-3	45, 46, 52, 54	Руч. Глухой, левый приток р. Берелёх	Р, С	102	Эксплуатируется
IV-3	47	Руч. Чайка, левый приток руч. Глухой	Р, М	48, 102	Отработано
IV-3	48	Руч. Потерянный, правый при- ток р. Малык-Сиен	Р, С	48, 102	Отработано
IV-4	2, 3, 4	Река Малык-Сиен, левый при- ток р. Берелёх	Р, С	102	Эксплуатируется Госрезерв

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Питьевые воды

Пресные воды

IV-3	44	Буркандинское		100	Законсервировано
------	----	---------------	--	-----	------------------

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа Р-55-IV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие				
Уголь каменный				
IV-3	30	Левобережье руч. Болотный	59	П. Вскрыто скв. 248в (Берелехская ГРЭ) в верхнемеловых отложениях Малык-Сиенской впадины на глубине 350 м. По предварительным данным мощность пласта каменного угля – 15 м. Основные показатели качества: A ^d 5,7 %, V ^{daf} 40 %, C ₀ ^{daf} 76,5 %, H ₀ ^{daf} 5,2 %. Уголь длиннопламенный. При указанной глубине залегания промышленного значения не имеет
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
Медь				
III-3	46	Междуречье Близнецы–Короткий	132, 184	ПМ. Зона дробленых и окварцованных роговиков осадочных пород и альбит-кварцевых метасоматитов. Мощность – 30–50 м, протяженность – более 1 км. Содержание сурьмы в штуфе – 0,4 %, меди в сколковой пробе – 1 %
Свинец				
I-3	6	Водораздел рек Омчик–Валунный	183	ПМ. Кварцевая жила мощностью до 0,5 м с видимой вкрапленностью галенита (размер кристаллов до 0,5 см). Содержание свинца – 1,39 %, золота – сл., олова – сл.
Цинк				
II-2	6	Правобережье руч. Минор	134	ПМ. Лимонитизированная зона дробления в дайке гранит-порфиров. Мощность зоны – до 5–6 м, протяженность – около 100 м. Содержание меди – 0,01–0,03 %, цинка – 0,5–0,8 %

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
В о л ь ф р а м				
II-2	9	Правобережье руч. Минор	134	ПМ. Тонкие прожилки (2–3 см) и жилы (до 20 см) кварца в роговиках. Содержание золота 0,2 г/т, серебра 5–10 г/т, висмута 0,1–0,2 %, вольфрама 0,3–0,5 %. В протолочке присутствуют вольфрамит (50 %) и самородный висмут (ед. зн.)
II-2	16	Водораздел Пустой–Бурганди	134	ПМ. Дайка грейзенизированных двуслюдяных гранитов, вмещающих кварц-мусковит-турмалиновую или турмалин-кварцевую жилу, прослеженную также и в роговиках (канавы). Мощность жилы 1–2 м. В жиле - убогое арсенопиритовое оруденение. Содержание золота 0,1–0,2 г/т, серебра 1–3 г/т, висмута 0,001–0,08 %, вольфрама 0,01–0,03 %, сурьмы 0,01–0,03 %
II-4	1	Бассейн правых притоков р. Быстрая (р. Уи)	139, 151	ШО. Вольфрамит и шеелит – знаки в аллювии рек Альт, Ритм, Ритуал, Риф. Обнаружен валун (d – 25 см) и галька кварца с турмалином, с прожилками (0,3–1,5 см) и вкрапленностью вольфрамита
III-1	16	Правобережье в верховье руч. Солколях	116	ПМ. Рудные тела – гранит-порфиры и вмещающие роговики с сетчатым кварцевым прожилкованием (мощность до 2–3 см) и гнездовой минерализацией арсенопиритом (до 3–5 %). Окварцевание приурочено к зоне дробления субмеридионального простирания протяженностью 50 м. Содержание вольфрама в кварцевых прожилках 1 %, золота от 0,1 до 5,74 г/т
III-3	17	Междуречье Игерми–Кюрбелях	116	ПМ. Жильно-прожилковая зона субширотного направления в среднезернистых гранитах. Мощность полевошпат-кварцевых жил с единичными гнездами турмалина и вольфрамита 1–20 см. Содержание вольфрама 0,2 %
III-3	19	Водораздел рек Рядовой–Ледниковый	184	П. Эльвий окварцованных сульфидизированных гранит-порфиров. Ширина развалов 2–4 м, протяженность более 100 м. Аз.пр. 330°. Содержание вольфрама 0,1 %, висмута 0,01–0,06 %, мышьяка 0,5–1 %
III-4	1	Руч. Миссурио (пр. приток р. Малек-Сиена в верховье)	151	ШП. Знаки шеелита в аллювии
IV-3	9	Водораздел Весёлый–Незаметный	173, 184	ПМ. Высыпки кварца. Содержание золота 0,8 г/т, вольфрама 0,5 %
О л о в о				
I-1	1	Верховья руч. Ниенгат, Ерега	191	ШО. Касситерит в ассоциации с вольфрамитом и шеелитом – рассеянные знаки
I-1	15	Верховье р. Омулёвка	191	ШО. Касситерит в ассоциации с вольфрамитом и шеелитом – рассеянные знаки; наблюдаются турмалин, висмут
I-2	2	Междуречье Сетанья–Молидак в верхнем течении	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания олова (1), золота (1), висмута (1), мышьяка, вольфрама, кобальта, серебра, цинка

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	4	Бассейн р. Ниенгат	191	ШО. Касситерит в ассоциации с золотом. Содержание касситерита от знаков до 100 г/м ³ . Содержание золота – знаки (неокатанное, размер до 1,5 × 2,0 мм)
I-2	11	Бассейн р. Омулёвка выше устья р. Гаранджа	191	ШО. Касситерит (иногда в ассоциации с вольфрамитом) – знаки
I-3	1	Бассейн рек Кунтук и Омчик	112	ШО. Касситерит – знаки. В долине руч. Кабарга (прав. приток р. Омчик) содержание касситерита достигает 9 г/м ³
I-3	2	Бассейн р. Омчик в верхнем течении	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания олова (3), золота (2), мышьяка (1), цинка, серебра, вольфрама, висмута
I-4	1	Руч. Дарпирчик	112	ШП. Касситерит – знаки
I-4	4	Левобережье нижнего течения р. Омулёвка	151	ШО. Касситерит – знаки
I-4	6	Правобережье р. Омулёвка, руч. Валун	112	ШО. Касситерит – знаки. В верховьях рек Валун, Желтогара, Ближний – единичные знаки вольфрамита
II-1	1	Правобережье р. Мал. Мальдяк	146	П. Бараний Лог. Кварцевая жила субширотного простирания в экзоконтакте дайки гранит-порфиров. Мощность 0,2 м, прослеженная протяженность 10–15 м. Содержание олова 0,4 %
II-2	1	Река. Горандя, правобережье р. Омулёвка	151	ШО. Касситерит – знаки
II-2	8	Верховье рек Бурганди, Марс (лев. приток р. Левый Мимкичан)	134	ШО. Касситерит, шеелит и вольфрамит – знаки. Содержание касситерита в аллювии рек Марс и Минор достигает 1–2 % от объема шлиха
II-3	1	Река Быстрая (Уи), оз. Юг	57	ШО. Касситерит – знаки
III-1	1	Руч. Перевальный	173, 184	ШО. Касситерит – знаки; по руч. Корба содержание касситерита 1–30 г/м ³
III-2	6	Левобережье р. Бурканди, руч. Ожидание	86	ШО. Касситерит в ассоциации с вольфрамитом и шеелитом – знаки
III-2	22	Верховье рек Сухое Русло, Небуха, Улахан-Урья	122	ШО. Касситерит – знаки установлены в аллювии ручьев, дренирующих юго-западную контактовую зону Буркандинского массива; в верховье руч. Сухое Русло его содержание 1–30 г/м ³
III-3	1	Верховье р. Охандя	122, 139	ШО. Касситерит в ассоциации с вольфрамитом – знаки в аллювии, по руч. Охандя до 10 г/м ³ . Присутствие вольфрамита в аллювии руч. Охандя отмечал И. С. Лорви (1940 г.)
III-3	2	Левобережье р. Охандя	184	П. Зона дробления грейзенизированных гранитов с сульфидно-кварцевыми линзами и прожилками. Мощность 8–10 м, протяженность около 700 м, аз. пр. 65°. Содержание олова 0,8 %, вольфрама 0,28 %, мышьяка 3,14 %, висмута 0,02 %, серебра 0,006 %, цинка 0,37 %
III-3	6	Левобережье р. Бурканди – правобережье руч. Кюрбелях	173, 184	ШО. Касситерит, реже шеелит и вольфрамит – знаки в аллювии. По ручьям Луговой, Близнецы, Короткий, Лилипут, Кюотах, Стриж концентрация касситерита достигает 10 г/м ³ , по руч. Рядовой – 200 г/м ³

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	27	Устье руч. Рядовой	184	ПМ. Сульфидизированная дайка диорит-порфиритов мощностью 2,6 м и протяженностью 300 м. Содержание олова 0,01 %
III-3	28	Верховье руч. Буровой	184	П. Зона брекчирования и окварцевания мощностью 0,6 м. Содержание олова 0,02–0,2 %, серебра 0,002 %, цинка 0,1 %, висмута
IV-3	1	Левобережье р. Бурганди	184	ПМ. Зона сульфидизированных окварцованных алевролитов мощностью 0,3 м и протяженностью 200 м. Содержание олова 0,24 %, вольфрама 0,02 %, серебра 0,0019 %, свинца 0,22 %, цинка 0,24 %
IV-3	15	Левобережье р. Бурганди	184	ПМ. Интенсивно сульфидизированные альбит-кварцевые метасоматиты (0,1–0,3 м), переслаивающиеся с кордиеритовыми роговиками. Содержание олова 0,02 %, висмута 0,02 % (штуф. 1699)
IV-3	17	Левобережье р. Бурганди	173, 116	ПМ. Сульфидизированные метасоматиты с маломощным прожилкованием (до 0,5 см). Содержание олова 0,5–0,8
IV-3	20	Река Бурганди	122	ШП. Касситерит – знаки в аллювии
IV-3	29	Приустьевая часть р. Кюрбелях	122	ШО. Касситерит – знаки в аллювии. Значительная концентрация касситерита от 16,5 до 422 г/м ³ в россыпях золота по ручьям Болотный и Раковский
IV-4	1	Верховье р. Малык-Снен	122	ШО. Касситерит – знаки, иногда с шеелитом
С у р ь м а				
II-2	15	Правобережье руч. Мокрый	133	ПМ. Зона дробления в роговиках без видимой минерализации. Содержание сурьмы 0,01–0,1 %
III-3	23	Междуречье рек Лилипут–Буровой	173	ПМ. Зона брекчий осадочных пород с кварцевым цементом мощностью 0,4 м. Содержание сурьмы 0,1 %
III-3	37	Верховье руч. Луговой	184	ПМ. Зона дробления и окварцевания шириной 2 м, протяженностью более 1 м с высыпками сульфидизированного кварца. Аз. пр. зоны 45°. Содержание сурьмы 1 %
В и с м у т				
II-2	10	Правобережье р. Бурганди	134	ПМ. Эльвий кварцевой жилы мощностью 0,3 м, протяженностью 2–3 м без видимого оруденения. Содержание серебра 20–30 г/т, висмута 0,5–0,6 %
III-3	3	Правобережье р. Бурганди в среднем течении	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания висмута (2), золота (2), мышьяка (2), олова, серебра, вольфрама, цинка, кобальта, свинца
III-3	4	Верховье ручьев Большой, Магдалычан (правые притоки р. Миссурию)	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания висмута (3), золота (2), мышьяка (2), серебра, олова, цинка, вольфрама

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	6	Левый водораздел руч. Незаметный	184	ПМ. Сульфидизированные альбит-кварцевые метасоматиты мощностью 0,2 м, согласные с залеганием пород. Содержание висмута 0,015 %
IV-3	8	Верховье руч. Весёлый	116, 136	П. Развалы кварцевой жилы (мощность 0,25–0,5 м, протяженность 10 м, аз. пр. 80°) с редкой вкрапленностью сульфидов, приуроченной к зоне дробления субширотного простираия. Рудные минералы – пирит, пирротин, висмутин. Содержание висмута 0,1–0,3 %, серебра 50 г/т
IV-3	12	Правобережье Кюотах	116	ПМ. Развалы кварца шириной 15–17 м. Содержание висмута 0,013 %, серебра 0,002 %
IV-3	13	Водораздел ручьев Кюотах–Весёлый	184	ПМ. Альбит-кварцевые метасоматиты с гнездово-вкрапленной сульфидизацией, переслаивающиеся с биотит-кварцевыми роговиками. Содержание висмута 0,015 %, олова 0,015 %, цинка 0,015–0,3 %
IV-3	19	Правобережье р. Кюрбелях	184	ПМ. Сульфидизированные альбит-кварцевые метасоматиты мощностью 0,6 м. Содержание висмута 0,02 %
IV-3	21	Левобережье руч. Развальный	136	ПМ. Высыпки кварца. Содержание вольфрама 0,01 %, висмута 0,05 %
IV-3	22	Правобережье р. Кюрбелях	184	ПМ. Коренной выход слабо сульфидизированных кварц-альбитовых метасоматитов (0,1–0,3 м), переслаивающихся с ороговикоманными алевролитами и глинистыми сланцами. Содержание висмута 0,02 %
IV-3	24	Междуречье рек Кюотах–Широкий	184	ПМ. Слабо сульфидизированные кварц-альбитовые метасоматиты мощностью 0,5 м. Содержание висмута 0,02 %, мышьяка 0,3 %

Благородные металлы

Золото

I-1	2	Верховье р. Ниенгат	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1), висмута (1), серебра (1), свинца, кобальта, вольфрама, цинка, олова
I-1	3	Верховье р. Ниенгат	144, 151	ПМ. Сульфидизированная зона дробления с содержанием золота 3,2 г/т
I-1	4	Верховье р. Ниенгат	191	ПМ. Кварцевая жила; содержание золота 1,5 г/т
I-1	5	Верховье р. Ниенгат	191	ПМ. Сульфидизированная зона дробления с содержанием золота 1,7 г/т
I-1	6	Верховье р. Ниенгат	191	ПМ. Сульфидизированная зона дробления с содержанием золота 2,8 г/т
I-1	7	Верховья рек Ниенгат и Ненкат	191	П. Ненкат. Рудное тело – система мелких кварцевых прожилков, реже кварцевых и кварц-хлоритовых жил, развитых в зоне дробления. Длина рудных тел 20–500 м, реже 3 км, мощность 0,6–4 м, иногда 14–17 м. Содержание золота 1–2 г/т, в одной пробе 7,7 г/т
I-1	8	Водораздел рек Бол. Мальдяк–Мал. Мальдяк	146	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,1–0,15 м, прослеженная на 50–70 м; содержание золота 0,2 г/т, висмута 0,004 %, серебра 2 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	9	Водораздел рек Бол. Мальдяк–Мал. Мальдяк	146	ПМ. Оруденение приурочено к эндоконтакту Верхне-Омулевского массива и представлено кварцевой жилой мощностью 0,2 м, протяженностью 25 м. Кварц крупнозернистый серый, с охрой желтовато-зеленого цвета. Содержание золота 1,0 г/т, висмута 0,02 %, вольфрама 0,01 %, сурьмы 0,2 %, серебра 10,0 г/т
I-1	10	Верховье р. Веер, правый приток р. Ниенгат	191	ПМ. Оруденение наблюдается в контактовой зоне штокообразного тела гранодиоритов и представлено высыпками кварца. Содержание золота 1,8 г/т
I-1	11	Правобережье руч. Ненкат, верховье	191	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Кварц мелкозернистый, местами обохрен с вкрапленностью сульфидов. Пробирным анализом установлены содержания: золото 2,0 г/т, свинец 0,1 %, висмут 0,001 %, серебро 20 г/т
I-1	12	Левобережье р. Ненкат, верховье	146	ПМ. Прожилковое окварцевание песчаников. Мощность прожилков до 2 см. Кварц белый мелкозернистый, Содержание золота 0,2 г/т, висмута 0,001 %, серебра 5,0 г/т
I-1	13	Верховье руч. Заяц, левый приток р. Омулёвка	191	ПМ. Развалы лимонитизированного кварца с хлоритом. Содержание золота 0,4 г/т, висмута 0,004 %, серебра 5,0 г/т, мышьяка 0,03 %
I-1	14	Верховье руч. Заяц, левый приток р. Омулёвка	191	ПМ. Рудные тела представлены кварцевыми прожилками в окварцованных косослоистых песчаниках с содержанием золота 0,7 г/т
I-1	16	Правобережье руч. Лось (верховье р. Омулёвка)	191	П. Верхне-Омулевское. Развалы окварцованных песчаников в экзоконтакте штока гранодиоритов; содержание золота 2,0 г/т
I-1	17	Междуречье Омулёвки и руч. Крутой	146	П. Крутое. Кварцевая жила мощностью 0,2–0,3 м в ороговикованных породах. Кварц светло-серый крупнозернистый обохрен в трещинках; содержание золота 2–3 г/т, висмута 0,08 %, серебра 4,0 г/т, молибдена 0,001 %
I-1	18	Верховье руч. Заяц, приток р. Омулёвка	146, 191	ПМ. Зона кварцевого прожилкования северо-восточного простирания в гранитах с мелкой вкрапленностью пирита; мощность прожилков 2–10 см. Содержание золота 0,2–0,6 г/т, висмута 0,03 %, серебра 20 г/т, свинца 0,03 %
I-1	19	Правобережье руч. Дренажный (верховье р. Мал. Мальдяк)	146	П. Дренажное. Зона дробления, приуроченная к эндоконтакту небольшого штока позднюрских гранитоидов, с прожилковым окварцеванием. Участок окварцованных гранитов площадью 20–25 × 8–10 м. Мощность прожилков от 1–2 до 5–8 см. Содержание золота 3 г/т (штуф. 64), висмута 0,008 %, серебра 20 г/т, мышьяка 0,01 %
I-1	20	Левобережье руч. Угрюмый в среднем течении	146	ПМ. Зона прожилкового окварцевания в гранит-порфирах, мощность прожилков 5–10 см. Кварц молочно-белый сливной, в пустотах друзовидный. Содержание золота 1,5 г/т, висмута 0,08 %, серебра 10 г/т, молибдена 0,0004 %
I-1	21	Междуречье руч. Угрюмый–р. Мимчикан	146	П. Субширотная зона прожилкового окварцевания в гранитах, слегка раздробленных, приуроченная к разлому. Мощность зоны 2–4 м, мощность кварцевых прожилков 2–5 см. Содержание золота 2,0 г/т, висмута 0,008 %, серебра 2 г/т
I-2	1	Бассейн р. Сетанья	138	ШО. Золото в ассоциации с касситеритом. Содержание золота от знаков до 0,3–2,2 г/м ³ (среднее 1,1 г/м ³); в спае левой террасы р. Мьякан – 5,5 г/м ³ (проба 31)

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	3	Правобережье р. Правая Вершина (правый приток р. Сетанья)	138	П. Мьявкан. Золотоносный прокварцованный пласт алевролитов и песчаников мощностью от 3 до 7 м (средняя 4 м), протяженностью 3 км, приуроченный к зоне пересечения разломов. Пласт рассечен лестничными прожилками кварца мощностью до 2 см, реже до 3–5 см, прослежен на глубину 175 м. В 50–60 м к юго-западу параллельно – другой пласт интенсивно прокварцованных алевролитов мощностью 1,3–2,5 м на протяжении более 1 км. Золото в кварце виде прожилков размером от 0,03–0,08 до 0,8–2 мм ² , видимое золото размером от долей мм до 1,5 мм. Содержание золота от зн. до 6,5 г/т (среднее 4 г/т). Рудные – арсенопирит, ильменит, рутил, касситерит, графит, галенит, сфалерит и пирротин
I-2	5	Водораздел ручьев Олень–Транзитный, в среднем течении	191	П. Крутопадающая минерализованная зона мощностью 0,8–1 м, прослежена на 100 м в северо-восточном направлении (аз. пр. 70°). Песчаники и алевролиты в зоне пронизаны тончайшей сетью кварцевых прожилков с гнездами и вкрапленностью сульфидов. Содержание золота 18,7 и 0,2 г/т. Параллельно (в 1 м) – еще одна зона дробления мощностью 1 м, протяженностью 100 м, с прожилками кварца (до 0,5 см), редкой вкрапленностью арсенопирита и золота до 0,2 г/т
I-2	6	Правобережье руч. Транзитный	191	ПМ. Серия кварцевых прожилков; содержание золота 4,1 г/т
I-2	7	Прав. и лев. водоразделы р. Ниенгат в нижнем течении	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1), олова (1), висмута (1), мышьяка, кобальта
I-2	8	Среднее течение руч. Змейка	158, 191	ПМ. Кварцевая жила с содержанием золота 0,2–0,4 г/т. На левом водоразделе руч. Ниенгат, обращенном в сторону руч. Змейка, прослеживаются на значительном расстоянии развалы кварца с содержанием золота 1,8 г/т
I-2	9	Водораздел ручьев Мулахан–Вьюн	191	ПМ. Кварцевая жила; содержание золота 3,6 г/т
I-2	10	Верховье руч. Орлик	138	ПМ. В интенсивно окварцованных песчаниках и алевролитах наблюдается кварцевая жила мощностью 0,5 м с серией турмалиновых прожилков, приуроченная к зоне пересечения разломов северо-западного и субмеридионального направлений. Содержание золота 0,2–0,8 г/т, висмута 0,142 %, свинца 0,01 %, циркония 0,01 %, мышьяка 0,1–0,5 %, хрома 0,05 %, титана 0,05–1 %
I-2	12	Нижнее течение рек Ниенгат, Омулёвка	191	ШП. Золото – знаки с единичными знаками касситерита
I-2	13	Верховье ручьев Игла, Столбик	191	П. Омулёвка–Ниенгат. Зоны дробления с серией мелких кварцевых прожилков, реже кварцевых и кварц-хлоритовых жил в алевролитах и глинистых сланцах. Длина зон дробления 20–500 м, иногда 3 км, мощность 0,6–4 м, достигает в раздувах 14–17 м. Содержание золота 7 г/т
I-3	4	Правый склон долины р. Кунтэк	151	ПМ. Серия тонких кварцевых и карбонатно-кварцевых прожилков в сульфидизированной зоне дробления глинистых пород северо-западного простирания. Прослеживается на расстояние более 100 м на юго-восток. Содержание золота 2,1 г/т
I-3	5	Верховье р. Молидяк	144	ШО. Золото в ассоциации с касситеритом – знаки в аллювии

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	7	Правый склон долины р. Кунтэк в среднем течении	151	ПМ. Интенсивно окварцованная дайка кварцевого порфира. Содержание золота 0,4 г/т
I-3	8	Левый склон р. Молидяк, в 3 км выше устья руч. Лев. Молиджак	151	ПМ. Кварцевая жила, секущая дайку гранит-порфиров, мощность жилы 0,5–0,8 м, простирание 180°. Содержание золота 0,2–0,3 г/т
I-3	9	Водораздел рек Кунтук–Молидяк	151	ПМ. Кварцевые высыпки с содержанием золота 0,4 г/т
I-3	10	Водораздел руч. Беркут–р. Сетанья	138	ПМ. Пачка алевролитов, пронизанных тонкой сетью кварцевых прожилков до сплошного окварцевания. Пласт мощностью 14–19 м прослеживается на 1 км в субширотном направлении (аз.пр. 270–280°, угол падения 70–80°). Мощность сильно окварцованных пород 2,5–6 м. Содержание золота 0,4 г/т
I-3	11	Левобережье руч. Террасный, правый приток р. Сетанья	151	ПМ. Развалы кварца. Содержание золота 0,3 г/т
I-3	12	Правобережье руч. Петух (водораздел Омулёвка–Сетанья в нижнем течении)	138	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Содержание золота 0,2 г/т
I-4	2	Правый борт руч. Дарпирчик	151	ПМ. Развалы кварцевой жилы прослежены на расстоянии 50 м, мощность 0,5 м. Содержание золота 0,8 г/т, олова 0,15 %, цинка 0,49 %
I-4	3	Верховье р. Прав. Дарпир-Сиена и левобережье р. Омулёвка	151	ШО. Золото в ассоциации с касситеритом – знаки в аллювии
I-4	5	Река Омулёвка (в районе устья руч. Июньский)	151	ШП. Золото – знаки в аллювии
I-4	7	Верховья руч. Валун, правого притока р. Омулёвка	112	ПМ. Кварцевые высыпки субширотного простирания в дацитах. Кварц крупнокристаллический, друзовидный, белого цвета, по трещинам и пустотам – налеты гидроксидов железа и хлорит. В кварце – галенит, халькопирит, пирит и арсенопирит. Содержание золота 0,6 г/т
II-1	2	Водораздел р. Мимчикан–руч. Угрюмый	146	ПМ. Прожилки кварца с хлоритом в брекчированной дайке гранит-порфиров мощностью 2 м, протяженностью 150–200 м, с субмеридиональным простиранием. Содержание золота 0,2 г/т, серебра 1,0 г/т
II-1	3	Междуречье Тымную–Мал. Мальдяк	146	ПМ. Зона прожилково-сетчатого окварцевания в роговиках северо-западного простирания мощностью около 15 м, приуроченная к разлому северо-западного простирания. Мощность прожилков хлорит-кварцевого состава 2–8 мм. Содержание золота от следов до 3,0 г/т
II-2	4	Верховье р. Горандя (левобережье)	134	ПМ. Грейзенизированные гранит-порфиры, вмещающие мелкие жилы обохренного кварца мощностью до 10 см. Содержание золота 0,8 г/т, серебра 10–20 г/т, висмута 0,1–0,2 %. В протолочке встречены шеелит (10–15 %), самородный висмут (зн.)
II-2	7	Водораздел Лев. Мимкичан–Бурканди–Перевальная	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (3), мышьяка (1), серебра (1), олова, висмута, кобальта

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	13	Левобережье р. Бурганди	134	ПМ. Обломки кварца и турмалин-кварцевой породы в элювии двуслюдяных гранитов и пегматитов. Содержание золота 0,1–0,2 г/т, серебра 5–8 г/т
II-2	14	Верховье руч. Мокрый (левый приток р. Бурганди)	134	П. Мокрый. Турмалин-кварцевая жила в зоне дробления грейзенизированных двуслюдяных гранитов и роговиков, приуроченная к контактовой зоне интрузива Оханджа. В жиле и гранитах наблюдается вкрапленность арсенопирита. Содержание золота 0,8–3 г/т, серебра 1–10 г/т, висмута 0,1–0,5 %, сурьмы 0,01–0,05 % (в зоне дробления), мышьяка свыше 3 %
II-3	2	Правобережье руч. Чайка (правый приток р. Уи)	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1), олова (1), серебра (1), цинка
II-4	2	Водораздел рек Чайка–Альт (пр. притоки р. Уи)	112	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Содержание золота 0,2 г/т
II-4	3	Водораздел руч. Ритм–Ритуал (пр. притоки р. Уи)	161	ПМ. Развалы кварцевой жилы на контакте субвулканического тела дацита. Содержание золота 5 г/т
II-4	4	Водораздел р. Зима–руч. Риф (пр. притоки р. Уи)	112	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Содержание золота 1 г/т
III-1	2	Руч. Перспективный, левый приток р. Лев. Мимкичан	102	П. Россыпь долинная протяженностью 5000 м, шириной 40 м. Мощность торфов 4,0 м, песков – 0,6 м. Среднее содержание золота – 1,2 г/м ³ . Прогнозные ресурсы по категории Р ₂ – 140 кг
III-1	3	Водораздел р. Тэнкэчэн – руч. Мари	94	ПМ. Серия кварцевых прожилков в дайке гранит-порфира. Содержание золота 0,8 г/т
III-1	6	Левобережье руч. Тэнкэчэн	94	ПМ. Жильный кварц. Содержание золота 1–1,5 г/т
III-1	7	Водораздел ручьев Южный–Западный	161	ПМ. Кварцевый прожилок мощностью 10 см сечет осадочные породы. Содержание золота до 1 г/т (канавы 28)
III-1	8	Водораздел руч. Южный–р. Тэнкэчэн	161	ПМ. Кварцевые жилы мощностью от 0,7 до 3,0 м под острым углом секут осадочные породы. Содержание золота до 1 г/т (канавы 22)
III-1	9	Водораздел р. Тэнкэчэн–руч. Западный	161	ПМ. Серия кварцевых жил мощностью от 0,7–0,9 до 3 м и прожилков (до 10 см) в осадочных породах с содержанием золота до 1 г/т
III-1	10	Верховье руч. Прав. Отичный	161	ПМ. Серия кварцевых жил в осадочных породах. Содержание золота до 1 г/т
III-1	12	Руч. Восточный (левый приток р. Тэнкэчэн)	94	ПМ. Кварцевые жилы и прожилки в гранит-порфирах. Содержание золота от 0,2–0,5 до 3 г/т
III-1	13	Верховье руч. Прав. Солколях	94	ПМ. Кварц-полевошпатовая жила. Содержание золота 1,5 г/т
III-1	14	Правобережье в верховье руч. Солколях	156	П. Верхне-Солоколохское. Прокварцованная дайка гранит-порфиров с вертикально падающими кварцевыми прожилками, мощностью от 2–5 до 10 см. Простираение широтное и северо-восточное. Содержание золота в кварцевых прожилках до 40,6–139,8 г/т, в дайке до 0,5 г/т. В большинстве проб не превышает 1,9 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Ш-1	15	Бассейн р. Солколях	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (3), вольфрама (2), кобальта (1)
Ш-1	19	Руч. Ненастный, левый приток руч. Отичный	102	П. Россыпь долинная протяженностью 2000 м, шириной 20 м. Мощность торфов 4,0 м, песков – 0,4 м. Среднее содержание золота – 1,5 г/м ³ . Прогнозные ресурсы по категории Р ₁ – 25 кг
Ш-1	20	Правобережье руч. Бурун (лев. приток р. Солколях)	94	ПМ. Зона брекчии с кальцитом. Содержание золота от 0,2 до 0,8–1 г/т
Ш-1	23	Правобережье р. Солколях, против устья руч. Джункан	94, 156	ПМ. Окварцеванная дайка порфирита с содержанием золота от 1 до 2,4–3 г/т
Ш-1	24	Правобережье руч. Ветка	94	П. Веткинское. Минерализованная тектоническая брекчия с обломками жильного кварца. Параметры зоны не указаны. Содержание золота от 0,8–3 до 22,6 г/т, серебра 0,0002 %
Ш-1	25	Левобережье междуречья ручьев Бурный–Перевальный	94	ПМ. Перевальное. Кварцевая жила в окварцованном песчанике. Содержание золота в кварце 1–3 г/т, в песчанике от 0,5 до 1,5–3 г/т. Окварцованная дайка кварцевых диорит-порфиринов с содержанием золота 0,05–0,1 г/т
Ш-1	26	Междуречье Прав. Солколях–руч. Террасный	116, 156	ПМ. Зона смятия (аз. простирания 345°) в углисто-глинистых сланцах с кварцевым прожилкованием и развалами жильного кварца. Содержание золота 0,52–1 г/т
Ш-1	27	Левобережье руч. Неожиданный (прав. приток р. Солколях)	94	П. Неожиданное. Две кварцевые жилы. Жила северо-западного простирания мощностью 0,2–0,6 м, длиной 200 м, прослеживается в ксенолите осадочных пород (30 × 250 м) в средней части дайки окварцованных, пиритизированных гранит-порфиринов. Среднее содержание золота по жиле 0,4–1,2 г/т (макс. 3,7 г/т); серебра 3–3,5 г/т. Вторая жила (параметры не указаны) приурочена к зоне дробления (мощность 4,2 м) в дайке гранит-порфиринов. Содержание золота в жиле 3–13,3 г/т, в гранит-порфирах 0,2–0,4 г/т; во вмещающих песчаниках до 3–4 г/т
Ш-1	28	Водораздел Бурный–Каменистый	94	ПМ. Кварцевая жила с содержанием золота 1–1,5 г/т
Ш-1	29	Левобережье р. Солколях	116	ПМ. Зона кварцевого прожилкования и пиритизации мощностью 20–25 м приурочена к зоне смятия северо-западного простирания. Мощность прожилков до 1–3 см. Содержание золота 0,6 г/т
Ш-1	32	Правая терраса р. Солколях	94	П. Средне-Солоколохское. Пиритизированная, альбитизированная дайка гранит-порфиринов мощностью 8 м прослежена на 50 м; рассечена серией прожилков кварца мощностью 1–20 см. Содержание золота в прожилках от 0,4 до 119,5 г/т (среднее 15 г/т), на всю массу дайки – 1–1,2 г/т
Ш-2	2	Междуречье руч. Изгиб–Правый	133, 136	ПМ. Зона дробления гранита и осадочных пород юго-восточного простирания длиной 1,2 км. Рудные – пирит, арсенопирит. Содержание золота 0,2–0,6 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Ш-2	4	Верховье руч. Изгиб, прав. приток руч. Перевальный	116	ПМ. Коллювиальные развалы (1–2 м) дайки грейзенизированных, слабо сульфидизированных лейкократовых гранитов и ее апофиз в биотитовых гранитах (Буркандинский массив). Простираение субширотное. Содержание золота 1,7 г/т. Наблюдаются турмалин, мусковит, пирит, арсенопирит
Ш-2	5	Левобережье руч. Перевальный	133, 153	П. Зимнее. Зоны дробления общей протяженностью 880 м (прослежены канавами на 320 м). Содержание золота 0,1–7 г/т. Присутствуют пирит, арсенопирит
Ш-2	7	Правобережье руч. Правый	133	ПМ. Высыпка кварца. Содержание золота от 0,2 до 1,6 г/т. Наблюдаются пирит, арсенопирит
Ш-2	9	Водораздел руч. Мох–Ожидание	133	ПМ. Высыпка кварца. Содержание золота 0,2 г/т
Ш-2	13	Руч. Сухой (прав. приток руч. Перевальный)	153	П. Зона дробления северо-западного простираения с серией кварцевых прожилков (параметры не указаны). Содержание золота 0,9–7 г/т. Наблюдаются пирит, арсенопирит
Ш-2	15	Правобережье руч. Гремучий	133	П. Зона дробления гранитов и осадочных пород протяженностью 200 м. Содержание золота 0,2 и 5,2 г/т. Наблюдаются пирит, арсенопирит
Ш-2	17	Междуречье Солколях–Бурканди	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (2), олова (1), кобальта (1), серебра
Ш-2	18	Правобережье руч. Песчаный	133, 136	ПМ. Зона дробления гранитов с обломками кварца. Содержание золота 0,2 г/т. Наблюдаются пирит, арсенопирит
Ш-2	19	Руч. Пологий, правый приток р. Бурканди	102	П. Россыпь долинная протяженностью 2500 м, шириной 40 м. Мощность торфов 21,0 м, песков – 1,0 м. Среднее содержание золота – 1,5 г/м ³ . Прогнозные ресурсы категории Р ₂ – 150 кг
Ш-2	20	Руч. Пологий, правый приток р. Бурканди	133	ПМ. Зона дробления гранитов и кварца. Содержание золота 0,4 г/т. Наблюдаются пирит, арсенопирит
Ш-2	21	Руч. Незаметный, правый приток р. Бурканди	102	П. Россыпь долинная протяженностью 3000 м, шириной 40 м. Мощность торфов 20 м, песков – 1,0 м. Среднее содержание золота – 1,25 г/м ³ . Прогнозные ресурсы категории Р ₂ – 150 кг
Ш-2	23	Руч. Незаметный, правый приток р. Бурканди	133	ПМ. Зона дробления гранита с кварцем протяженностью 1,2 км. Содержание золота от зн. до 1 г/т, среднее – 0,24 г/т. Наблюдаются пирит, арсенопирит
Ш-2	24	Руч. Ровный	133	ПМ. Обломки гранита. Содержание золота 0,2–0,6 г/т. Наблюдаются пирит, арсенопирит
Ш-3	5	Верховье р. Магдалычан	173	ПМ. Развалы сульфидизированного кварца (10 × 10 м). Содержание золота 0,8–2 г/т, висмута 0,1–0,7 %
Ш-3	7	Водораздел рек Бурканди–Кюрбелях, верховье руч. Золото	184	ПМ. Зона дробленных ожелезненных гранитов мощностью 2 м и протяженностью более 200 м. Содержание золота 0,3 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Ш-3	8	Водораздел рек Бурканди–Кюрбелях	133	ПМ. Зона прожилкового окварцевания в гранит-порфирах мощностью 3 м и протяженностью около 300 м. Содержание золота 0,3 г/т
Ш-3	9	Междуречье Кюрбелях–Бурканди в верхнем течении	85	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (3), мышьяка (2), олова (1), серебра, висмута, кобальта, вольфрама, цинка, свинца
Ш-3	12	Водораздел рек Бурканди–Игерми	184	ПМ. Биотит-кварцевые роговики с прожилками кварца, слабосульфидизированные. Содержание золота 1,4 г/т, мышьяка 0,2 %
Ш-3	14	Водороздел руч. Стриж–р. Игерми	133, 184	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,2–0,4 м и протяженностью 10–12 м. Содержание золота 0,2–0,3 г/т, серебра 0,008 %
Ш-3	15	Водораздел рек Бурканди–Игерми	184, 116	ПМ. Коллювий гранит-порфиров с арсенопиритом и развалы сульфидизированного кварца (0,5 × 6 м). Содержание золота в гранит-порфирах 1,18 г/т, висмута 0,05 %. Содержание золота в кварце 0,2 г/т; серебра 0,003 %, висмута 0,02 %
Ш-3	18	Левобережье р. Игерми	116	ПМ. Контактная зона дайки (10 м) субширотного простирания грейзенизированных аплитовидных гранитов с линейным турмалин-кварцевым прожилкованием (до 1 см). Содержание золота 0,76 г/т, висмута 0,016 %
Ш-3	20	Водороздел руч. Рядовой–р. Игерми	153	ПМ. Зона прожилкового окварцевания в ороговикованных глинистых сланцах мощностью 3 м и протяженностью около 300 м. Содержание золота 0,5 г/т
Ш-3	21	Водораздел р. Игерми–руч. Луговой	136	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,3 × 12 м). Содержание золота 2 г/т, висмута 0,2 %, вольфрама 0,03 %
Ш-3	22	Правобережье р. Кюрбелях	132, 136	ПМ. Высыпки кварца и кварцевая жила мощностью 0,2, длиной 13 м. Содержание золота 0,2–1,6 г/т, висмута 0,08 %, вольфрама 0,03 %
Ш-3	24	Междуречье ручьев Рядовой–Витой	116	ПМ. Зона дробления и прокварцевания северо-западного простирания. Мощность прожилков 0,1–0,2 м. Сульфидизация пиритом, арсенопиритом. Содержание золота 2,2 г/т, серебра 0,005 %, сурьмы 0,16 %
Ш-3	25	Левый водораздел руч. Луговой	173	П. Серия прожилков и маломощных жил (0,1–0,2 м) протяженностью до 20 м. В окрестности – высыпки кварцевой жилы (0,5 × 2 м). Содержание золота 3–5 г/т, вольфрама 2 %, висмута 0,06 %
Ш-3	26	Междуречье руч. Луговой–р. Игерми	173, 184	П. Делювиальные развалы кварца (0,4 × 1,5 м), серия прожилков и кварцевые жилы мощностью 0,3–0,4 м, протяженностью до 20 м. Содержание золота 3–5 г/т, вольфрама 0,8 %, олова 0,2 %, висмута 0,1 %
Ш-3	30	Правобережье р. Кюрбелях	116	П. Зона прожилкового окварцевания и сульфидизации (до 50–80 %) в роговиках. Аз. пр. 250°, мощность 2–10 м. Прожилки (до 1,5 см) сульфидно-турмалин-кварцевые. Содержание золота от 1,1 до 7,1–13,4 г/т, висмута >0,3 %, серебра 0,013 %, вольфрама 0,03–0,3 %
Ш-3	31	Правобережье р. Бурканди	136	ПМ. Развалы кварцевой жилы мощностью 0,3 м протяженностью 12 м. Содержание золота 1,6 г/т, висмута 0,3 %

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Ш-3	32	Междуречье руч. Луговой–Буровой	116, 173, 184	П. Жильно-прожилковая зона (мощность 100–250 м) штокверкового типа в грейзенизированных роговиках (аз. пр. 330°). Мощность кварцевых жил до 10–20 см, протяженность до 10 м. В составе турмалин, мусковит, серицит, карбонат, сульфиды (пирит, пирротин, реже арсенопирит). Содержание золота 0,2–2 г/т, серебра 10 г/т, вольфрама 0,2–0,5 %, висмута 0,03–0,05 %
Ш-3	33	Верховье ручьев Буровой и Витой	173, 184	ПМ. Биотит-кварцевые роговики с прослоями сульфидизированных альбит-кварцевых метасоматитов. Содержание золота 1,4 г/т, висмута 0,1 %, вольфрама 0,03 %
Ш-3	34	Левобережье руч. Луговой	184, 116	П. Субширотная зона трещиноватости с маломощными участками дробления и милонитизации в сульфидизированных (до 10 %) биотит-кварцевых роговиках с прослоями (0,01–0,5 м) альбит-кварцевых метасоматитов сопровождается нитевидным сульфидно-кварцевым прожилкованием (1–2 %). Содержание золота 0,2–1,9 г/т, вольфрама до 0,01 %, висмута 0,003–0,02 %
Ш-3	35	Правобережье руч. Луговой	184	ПМ. Прокварцованная зона дробления в роговиках осадочных пород мощностью 1 м и протяженностью около 300 м. Содержание золота 0,4 г/т
Ш-3	36	Верховье р. Витая	132, 136, 173	П. Зона Витая. Зоны дробления окварцованных роговиков мощностью 0,6–3–5 м, длиной более 2 км, аз. пр. 280–310°. В центральной части – кварцевые жилы мощностью 0,1–0,6 м, длиной до 100 м с антимонитом (до 50–60 %). Рудные минералы – самородная сурьма, антимонит, пирит, реже пирротин, бертьерит. Содержание сурьмы от 0,01 до 10 %, золота от 0,2 до 2–3 г/т, серебра 0,001–0,003 %, висмута 0,008 %
Ш-3	38	Правобережье р. Луговая	184, 116	ПМ. Развалы кварцевых брекчий в сульфидизированных биотит-кварцевых роговиках. Содержание золота 0,26 г/т, висмута >0,1 %, серебра 0,003 %
Ш-3	39	Левобережье руч. Луговой	116, 173, 184	П. Сульфидизированные биотит-кварцевые, биотит-кордиеритовые роговики, альбит-кварцевые метасоматиты с прожилками кварца до 2 см. Мощность около 1,5 м, простираение субширотное. Содержание золота от 0,4 до 5,9–6,8 г/т, олова 0,1–0,3 %, висмута 0,03–0,05 % (канавы 6–7)
Ш-3	40	Правобережье руч. Луговой	184, 116	П. Прожилково-жильные зоны (мощность 8–10 м, протяженность до 80 м, аз. пр. 100°) и кварцевые жилы (мощность до 0,3–0,5 м, протяженность 15 м), приуроченные к зонам дробления и окварцевания (мощность 1–10 м, протяженность более 1 км). Вмещающие породы – роговики с прослоями сульфидизированных альбит-кварцевых метасоматитов. Содержание золота от 0,36 до 1,8–5 г/т, серебра до 0,0013–0,01 %, сурьмы 0,4 %, висмута 0,08–0,1 %, свинца 0,5 %, олова 0,05 %, цинка 0,01 %, теллур
Ш-3	41	Водороздел ручьев Близнецы–Витой	173	ПМ. Развалы кварцевой жилы и зоны хлорит-кварцевого прожилкования в роговиках, приуроченные к зоне дробления. Мощность зоны дробления от 1,2 до 10 м, протяженность более 500 м. В кварцевой жиле: золота 0,4–1,4 г/т, висмута 0,2 %, мышьяка 0,06 %. В роговиках: золота 0,4 г/т, меди 1 %, серебра 0,015–0,02 %, олова 0,03 %

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	42	Верховье руч. Незаметный	105, 116	П. Зона кварцевого и кварц-карбонатного прожилкования субширотного простираения, приуроченная к зоне дробления. Вмещающими породами являются роговики. Мощность прожилков до 2 см, мощность зоны дробления около 1,5 м, протяженность от 50 до 500 м. Содержание золота 0,2–6,2 г/т (штуф. 5000-21), висмута 0,3 %
III-3	43	Водораздел ручьев Луговой–Незаметный	184	П. Сульфидизированные альбит-кварцевые метасоматиты (1–2 м) согласны с напластованием пород. Содержание золота 3,6 г/т, вольфрама 0,1 %, висмута 0,04 %, мышьяка 0,7 %
III-3	44	Водораздел руч. Луговой–Незаметный	116, 132, 184	П. Луговое. Зона штокверкового прожилкования в грейзенизированных роговиках с прослоями метасоматитов. Простираение зоны субширотное, мощность прожилков 2–10 см. В составе прожилков турмалин, полевой шпат, мусковит, серицит, кварц, карбонат. Суммарная мощность измененных пород 70 м, среднее содержание золота 0,74 г/т. Рудные сечения мощностью 1–10 м с содержанием золота 0,1–13 г/т. Сульфидность от 1 до 10–15 % (пирротин, арсенопирит, пирит). Содержание вольфрама 0,01–1 %, висмута 0,02–0,1 %, серебра до 50 г/т, сурьмы до 0,013 %. Зона прослежена канавами на расстоянии 400 м
III-3	45	Водораздел ручьев Луговой–Незаметный	116, 132	П. Апофиз коллювиальных развалов (мощность 0,01 до 1 м) грейзенизированных и сульфидизированных (1–20 %) лейкократовых гранитов с прожилками и жилами (до 10 см) кварца с полевым шпатом, турмалином, серицитом. Содержание золота в жилах 102–130,1 г/т (штуф. 500 – 13,14), висмута 0,1 %, Те 60 г/т; в гранитах – золота от 0,35 до 7,7 г/т, висмута 0,02 %, вольфрама 0,01 %
III-3	47	Верховье руч. Весёлый	116	П. Зона субширотного маломощного прожилкования (хлорит, турмалин, кварц) в дислоцированных и грейзенизированных роговиках мощностью 60 м. Мощность прожилков до 0,3–1 см. Содержание золота 0,2–3,8 г/т, вольфрама 0,008 %, висмута 0,003 %. Сульфидность 1–5 % (пирротин, арсенопирит)
IV-1	3	Руч. Огонер, левый приток р. Сухое Русло	102	П. Россыпь долинная протяженностью 4000 м, шириной 40 м. Мощность торфов 4,5 м, песков – 1,0 м. Среднее содержание золота – 1,0 г/м ³ . Прогнозные ресурсы по категории Р ₂ – 160 кг
IV-1	7	Левый склон долины р. Сухое Русло	135	ПМ. Зона дробления в дайке гранит-порфира с густой сетью маломощных карбонат-кварцевых прожилков (1–8 мм). Мощность дайки – 1 м, контролируется разломом СЗ простираения. Содержание золота в дайке 0,3–0,4 г/т, в зоне дробления 0,2 г/т
IV-1	8	Левый склон долины р. Сухое Русло	135	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,7 м; содержание золота 1 г/т (канавы 8)
IV-1	9	Правый склон долины р. Сухое Русло	135	ПМ. Зона дробления в лежачем боку дайки гранит-порфира мощностью 0,9 м. Дайка окварцована сетью тонких (1–5 мм) прожилков белого, иногда полупрозрачного, кварца. Зона дробления выполнена обломками песчаника и окварцованной дайки. Содержание золота в зоне дробления и в дайке 0,4 г/т (канавы 5, проба 314)

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	10	Правый склон долины р. Сухое Русло	135	П. Сухое Русло. Кварцевая жила мощностью от 0,04–0,05 до 0,1 м, протяженностью 18 м в СЗ направлении 315°. Вдоль висячего блока кварцевой жилы прослеживается зона дробления, выполненная черной и желтой глиной с обломками осадочных пород и кварца. На отдельных участках жила растащена вдоль зоны дробления. Мощность зоны дробления 0,2–1 м. Отобрано 17 бороздовых проб. Содержание золота от 0,6 до 9,2 г/т, в двух пробах – 16,4 и 28,8 г/т (канавы 1,2,3, траншея 19)
IV-1	17	Верховье ручьев Мутный и Ветвистый	135	ПМ. Высыпки кварца в песчаниках; содержание золота 0,1 г/т (штуф. 154)
IV-1	19	Водораздел рек Берелех–руч. Грязный	57	ПМ. Кварцевая жила. Содержание золота 1–2,5 г/т
IV-2	1	Правобережье р. Бурканди	133	ПМ. Обломки гранитов и осадочных пород. Содержание золота 0,6–0,8 г/т
IV-2	2	Правобережье р. Небуха	135	ПМ. Кварцевые развалы; содержание золота 0,2 г/т
IV-2	3	Междуречье Прав. Улахан–Урья–Небуха	106	ПМ. Серия кварцевых прожилков, приуроченных к зоне дробления. Содержание золота 0,4 г/т
IV-2	5	Водораздел Бурканди–руч. Пушистый	57	ПМ. Серия кварцевых прожилков в дайке порфирита. Содержание золота 0,4 г/т
IV-2	6	Верховье руч. Прав. Улахан–Урья	135	ПМ. Высыпки кварца в песчаниках; содержание золота 0,2 г/т
IV-2	7	Водораздел р. Сагыл–Корон–руч. Пушистый	57	ПМ. Серия кварцевых прожилков в дайке порфирита. Содержание золота 0,4 г/т
IV-2	8	Левый склон р. Небуха	135	ПМ. Высыпки кварца в песчаниках; содержание золота 1,2 г/т
IV-2	9	Водораздел р. Сагыл–Корон–руч. Пушистый	106	ПМ. Серия кварцевых прожилков, приуроченных к зоне дробления. Содержание золота 0,2 г/т
IV-2	10	Водораздел р. Прав. Улахан–Урья–Эльгенья	135	ПМ. Окварцованные песчаники; содержание золота 3,6 г/т
IV-3	2	Верховье р. Кюотах	184, 116	П. Субширотная зона сульфидно-кварцевого прожилкования шириной 100–130 м в роговиках по терригенным породам с прослоями сульфидизированных альбит-кварцевых метасоматитов. Мощность прожилков до 1,3 см. Мощность прослоев метасоматитов 0,2–0,8 м. Содержание золота от 1,2 до 24 г/т, вольфрама 0,01 %, цинка 0,2 %, висмута 0,05–0,15 %, серебра 0,008 %
IV-3	3	Правобережье в верховье руч. Весёлый	116	П. Зона прожилкования в грейзенизированных роговиках с пластами слюдисто-альбит-кварцевых метасоматитов (мощность 1–2 м). Мощность зоны 55 м. Прожилки кварцевые мощностью 0,5–3 см с полевым шпатом, турмалином, мусковитом, хлоритом и карбонатом, с гнездовой вкрапленностью арсенопирита (1–15 %). Содержание золота 0,19–14,3 г/т, мышьяка 0,2 %, висмута 0,02 %, вольфрама 0,01 %, серебра до 20 г/т. Рудные сечения мощностью 3 и 11 м со средним содержанием золота 2,7 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	4	Левобережье руч. Незаметный	116	ПМ. Субширотная зона трещиноватости и дробления в роговиках по терригенным породам около 30 м. Мощность субластовых метасоматитов по песчаникам 1 м. Сульфидно-кварцевая прожилково-вкрапленная минерализация с преобладанием арсенопирита. Содержание золота 1,6 г/т, висмута 0,05 %, цинка 0,16 %
IV-3	5	Междуречье ручьев Весёлый–Незаметный	132, 136	П. Развалы кварцевой жилы шириной 0,3 м, длиной 13–15 м с содержанием золота 10 г/т, висмута 0,06 %, серебра 0,0015 %
IV-3	10	Водораздел руч. Развальный–р. Кюотах	116, 133	ПМ. Зона прожилково-жильного окварцевания (2 %) с мусковитом, турмалином и хлоритом в орогожированных песчаниках; прослежена на 100 м (аз. пр. 75°). Мощность прожилков от 2–3 см до 0,2 м, длина 12 м. Содержание золота 0,2–2,41 г/т
IV-3	11	Левобережье р. Бурканди	132	ПМ. Высыпки кварца. Содержание золота 0,4 г/т
IV-3	14	Водораздел ручьев Короткий–Развальный	116, 132	ПМ. В окварцованных роговиках осадочных пород с содержанием золота 0,4 г/т наблюдаются развалы сульфидно-турмалин-кварцевых жил, мощностью 1–25 см с содержанием золота 0,62 г/т
IV-3	18	Водораздел руч. Широкий–р. Кюотах	132	ПМ. Зона дробления и окварцевания мощностью 3 м. Содержание золота 0,2 г/т (канавы 34-37)
IV-3	23	Междуречье Бурканди–Кюотах	132	ПМ. Развалы дайки окварцованных диорит-порфиров с густой сетью кварцево-турмалиновых прожилков. Содержание золота 0,4 г/т. В контактовой зоне дайки – развалы кварца (полевой шпат, мусковит) с вкрапленностью арсенопирита до 2–3 %. В кварцевой жиле содержание олова 0,04 %, висмута 0,01 %
IV-3	28	Левобережье р. Бурканди	184	ПМ. Зона дробления и окварцевания. Содержание золота 0,6 г/т
IV-3	31	Руч. Болотный, верховье (рассечка шахты 32)	160, 184	П. Зона дробления, сульфидизированные прожилково-окварцованные осадочные породы. Содержание золота до 2–3 г/т, серебро до 10–15 г/т (макс. 50), олово – 0,002–0,08 (1–5), мышьяк 0,01–0,8 (10), сурьма до 0,02–0,04, вольфрам до 0,04 %
IV-3	32	Руч. Болотный, верховье (рассечка шахты 28)	160, 184	П. Зона дробления, сульфидизированные прожилково-окварцованные осадочные породы. Содержание золота до 2–3 г/т, серебро до 10–15 г/т (макс. 50), олово – 0,002–0,08 (1–5), мышьяк 0,01–0,8 (10), сурьма 0,02–0,04, вольфрам 0,04 %
IV-3	36	Водораздел р. Бурканди–руч. Аях	181	ПМ. Окварцованные дайки диорит-порфиров. Содержание золота 0,2–0,8 г/т
IV-3	39	Водораздел ручьев Аях–Глухой	181	ПМ. Зона окварцевания мощностью 2 м, протяженностью сотни метров. Содержание золота 0,2 г/т
IV-3	41	Руч. Аях	116	П. Минерализованная кварцем зона смятия и дробления в осадочных породах, приурочена к разлому северо-западного направления. Щебень алевро-глинистых сланцев с глиной и обломками прожилков кварца (до 2–2,5 см). Содержание золота 13,8 г/т
IV-3	42	Руч. Аях	181	ПМ. Окварцованные дайки диорит-порфиров. Содержание золота 0,8 г/т
IV-3	43	Водораздел ручьев Глухой–Валунный	181	ПМ. Развалы кварцевой жилы мощностью 0,3 м, протяженностью 12 м. Содержание золота 0,4 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	49	Руч. Раздольный, прав. приток руч. Глухой	102	П. Россыпь долинная протяженностью 1200 м, шириной 30 м. Мощность торфов 8,5 м, песков 1,0 м. Среднее содержание золота 1,11 г/м ³ . Прогнозные ресурсы по категории P ₁ – 40 кг
IV-3	50	Руч. Берёзка, лев. приток руч. Глухой	102	П. Россыпь долинная протяженностью 1000 м, шириной 40 м. Мощность торфов 13,4 м, песков 0,5 м. Среднее содержание золота 1,5 г/м ³ . Прогнозные ресурсы по категории P ₁ – 30 кг
IV-3	51	Водораздел ручьев Галечный–Валунный	181	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,4 м. Содержание золота 0,2 г/т
IV-3	53	Руч. Галечный	160, 184	П. Развалы кварцевой жилы субмеридионального направления, мощностью 0,3 м, протяженностью 15 м. Содержание золота 1,6–2 г/т
Серебро				
II-2	2	Водораздел рек Лев. Горандя–Мажор	134	ПМ. Раздробленная кварцевая жила в обохренной зоне дробления в роговиках и гранит-порфирах. Содержание серебра 10–15 г/т
II-2	3	Правобережье руч. Озёрный	134	ПМ. Кварцевая жила в роговиках, небольшая высыпка. Содержание серебра 5–8 г/т
II-2	5	Междуречье руч. Озёрный–Лев. Горандя	134	ПМ. Кварцевая жила без видимого оруденения мощностью 0,5–0,8 м, протяженностью около 80 м. Приурочена к зоне разлома. Содержание серебра 8–10 г/т
II-2	11	Левобережье р. Бурканди	134	ПМ. Брекчия роговиков, сцементированная кварцем. Мощность жилы около 20 см. Содержание серебра 5–8 г/т
II-2	12	Водораздел ручьев Дикий–Ветвистый	134	ПМ. Кварцевые жилы в зоне дробления роговиков. Мощность жил 0,2–0,4 м, протяженность 3–6 м. Содержание серебра 5–8 г/т
III-3	10	Верховье руч. Магдалычан	184	ПМ. Коллювиальные развалы грейзенизированных гранитов. Содержание серебра 0,005 %
III-3	11	Водораздел рек Бурканди–Игерми	184	ПМ. Развалы ожелезненного слабосульфидизированного кварца (0,1–0,3 × 12–15 м). Содержание серебра 0,02 %, висмута 0,07 %, свинца 0,1 %
III-3	13	Правобережье р. Кюрбелях	184	ПМ. Слабосульфидизированные альбит-кварцевые метасоматиты. Содержание серебра 0,01 %, висмута 0,04 %
III-3	16	Левый водораздел р. Игерми	132	П. Зона дробления и окварцевания мощностью 1 м и протяженностью 300 м. Содержание серебра 150 г/т
IV-3	7	Верховье р. Кюотах	132, 184	П. Субпластовые сульфидизированные альбит-кварцевые метасоматиты с маломощными прожилками кварца. Содержание золота 0,2 г/т, серебра 0,01 %, свинца 1 %, висмута 0,015 %, олова 0,01–0,09 %, цинка 0,3 %
IV-3	16	Междуречье Бурканди–руч. Развальный	116	ПМ. Сульфидно-кварцевое тонкое прожилкование (около 30 %) в метасоматитах. Содержание золота 0,31 г/т, серебра 0,013 %, свинца 0,4 %, мышьяка 0,1 %, висмута 0,05 %

Запасы и прогнозные ресурсы золотоносных россыпей листа Р-55-IV

Индекс клетки	Номер на карте	Название россыпи	Добыто золота, кг	Запасы золота категории С ₁ , кг	Запасы золота категории С ₂ , кг	Параметры прогнозируемых россыпей					Прогнозные ресурсы, кг*				Номер источника по списку литературы
						Длина, м	Ширина, м	Мощность торфов, м	Мощность песков, м	Среднее содержание золота, г/м ³	P ₁	P ₂	P ₃	Всего P ₁ + P ₂ + P ₃	
2.1.2 Буркандинский золоторудно-россыпной узел															
<i>Прогнозируемые россыпепроявления</i>															
Ш-3	–	Бассейн руч. Кораль, лев. пр. р. Бурканди (6,0 км ²)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	140	140	102
		Всего по узлу:	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	140	140	
2.2.1. Солоколох-Буркандинский золоторудно-россыпной узел															
Ш-1	4,5	Река Тэнкэчэн, лев. пр. р. Левый Мимчикан, малое	107	57	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
Ш-1	11,17	Руч. Отичный, лев. пр. р. Берелёх, малое	63	71	–	3000	20	18,0	0,4	1,5	35	–	–	35	102
Ш-1	18	Руч. Лев. Отичный, малое	–	–	–	2000	20	19,0	0,4	1,5	25	–	–	25	102
Ш-1	22	Река Прав. Солколях, малое	354	14	–	–	–	–	–	–	45 (тх)	–	–	45 (тх)	102
Ш-1	30	Реки Солколях–Каменистый, среднее	529	44	–	2000	50	3,4	1,0	0,5	50	–	–	50	102
Ш-1	31	Река Солколях, лев. пр. р. Берелёх, малое	–	119	–	4000	40	6,5	1,0	0,5	80	–	–	80	102
Ш-2	1, 11	Река Перевальный, прав. пр. р. Бурканди, крупное	8769	1001	–	4400	50	8,0	1,0	1,0	220 + 190 (тх)	–	–	220 + 190 (тх)	102
Ш-2	8	Руч. Корба, прав. пр. р. Перевальный, малое	310	138	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
Ш-2	10	Руч. Продольный, прав. пр. р. Бурканди, малое	445	–	–	1500	40	38,0	0,5	2,0	60	–	–	60	102
Ш-2	12	Руч. Случайный, прав. пр. р. Перевальный, малое	291	59	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102

Индекс клетки	Номер на карте	Название россыпи	Добыто золота, кг	Запасы золота категории С1, кг	Запасы золота категории С2, кг	Параметры прогнозируемых россыпей					Прогнозные ресурсы, кг*				Номер источника по списку литературы
						Длина, м	Ширина, м	Мощность торфов, м	Мощность песков, м	Среднее содержание золота, г/м ³	Р ₁	Р ₂	Р ₃	Всего Р ₁ + Р ₂ + Р ₃	
III-2	14	Руч. Гремучий, прав. пр. р. Бурканди, малое	206	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
III-2	16	Руч. Песчаный, прав. пр. р. Бурканди, малое	–	71	–	3000	40	7,0	0,5	1,0	60	–	–	60	102
IV-1	1	Река Берелёх (район руч. Комаринный), малое	–	365	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-1	2,4,15,16,18,20	Река Берелёх, среднее	668	1556	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-1	5	Ручьев Олень–Заболоченный, среднее	1	674	–	2000	70	37,0	0,7	2,5	245	–	–	245	102
IV-1	6	Руч. Лучик, лев. пр. руч. Олень, малое	109	–	–	1500	30	8,5	1,0	1,0	45	–	–	45	102
IV-1	11	Река Нерычи, прав. пр. р. Берелёх, среднее	801	37	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-1	12,13,14	Реки Берелёх–Сухое Русло, крупное	477	6890	–	4000	50	25,0	1,0	1,5	300	–	–	300	102
IV-1	21	Река Неялыр, прав. пр. р. Берелёх, среднее	1654	96	–	3600	35	10,0	1,0	1,5	189 + 125 (тх)	–	–	189 + 125 (тх)	102
IV-1	22	Руч. Рогач, лев. пр. р. Берелёх, малое	307	29	–	–	–	–	–	–	55 (тх)	–	–	55 (тх)	102
IV-1	23	Руч. Тёмный, лев. пр. р. Берелёх, среднее	1393	129	–	–	–	–	–	–	220 (тх)	–	–	220 (тх)	102
IV-1	24	Река Небуха, лев. пр. р. Берелёх, малое	–	129	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-2	4	Река Улахан-Урья–руч. Овод, лев. пр. р. Берелёх, малое	45	62	30	1000	30	5,2	0,8	2,08	50	–	–	50	102
IV-2	11	Руч. Уверенный, прав. пр. р. Прав. Улахан-Урья, малое	19	33	–	600	30	6,3	1,0	1,67	30	–	–	30	102
IV-3	25	Руч. Тихий, прав. пр. р. Бурканди, малое	–	133	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-3	26	Междуречье Зигзаг–Аях, лев. пр. р. Бурканди, малое	106	82	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102

Индекс клетки	Номер на карте	Название россыпи	Добы- то зо- лота, кг	Запасы золота катего- рии С1, кг	Запасы золота катего- рии С2, кг	Параметры прогнозируемых россыпей					Прогнозные ресурсы, кг*				Номер источника по списку литерату- ры
						Дли- на, м	Ширина, м	Мощ- ность торфов, м	Мощ- ность песков, м	Среднее содержание золота, г/м ³	Р ₁	Р ₂	Р ₃	Всего Р ₁ + Р ₂ + Р ₃	
IV-3	27	Руч. Участковый, прав. пр. р. Бурканди, малое	44	161	–	600	40	20,0	1,0	3,33	80	–	–	80	102
IV-3	33	Руч. Болотный, прав. пр. р. Кюрбелях, крупное	2724	18	3746	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-3	34	Междуречье Петух–Пушистый, прав. пр. р. Бурканди, среднее	704	103	–	1200	40	38,0	0,8	2,6	100	–	–	100	102
IV-3	35	Река Бурканди, лев. пр. р. Берелёх, крупное	10 464	759	220	–	–	–	–	–	510 (тх)	–	–	510 (тх)	102
IV-3	37, 40	Руч. Раковский, лев. пр. руч. Глухой, крупное	1347	42	3099	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-3	38	Руч. Озёрный, лев. пр. руч. Глухой, малое	347	64	–	400	40	65,0	1,2	1,56	30	–	–	30	102
IV-3	45,46, 52,54	Руч. Глухой, лев. пр. р. Берелёх, среднее	472	1029	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-3	47	Руч. Чайка, лев. пр. руч. Глухой, малое	282	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-3	48	Руч. Потерянный, прав. пр. р. Малык-Сиен, среднее	1963	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102
IV-4	2,3,4	Река Малык-Сиен, лев. пр. р. Берелёх, среднее	450	815	–	500	30	42,0	1,0	2,0	30	–	–	30	102
<i>Прогнозируемые россыпепроявления</i>															
III-1	2	Руч. Перспективный, лев. пр. р. Лев. Мимкичан	–	–	–	5000	40	4,0	0,6	1,2	–	140	–	140	102
III-1	19	Руч. Ненастный, лев. пр. руч. Отичный	–	–	–	2000	20	4,0	0,4	1,5	25	–	–	25	102
III-2	19	Руч. Пологий, прав. пр. р. Бурканди	–	–	–	2500	40	21,0	1,0	1,5	–	150	–	150	102
III-2	21	Руч. Незаметный, прав. пр. р. Бурканди	–	–	–	3000	40	20,0	1,0	1,25	–	150	–	150	102
IV-1	3	Руч. Огонер, прав. пр. р. Сухое Русло	–	–	–	4000	40	4,5	1,0	1,0	–	160	–	160	102
IV-2	–	Верховье р. Небуха	–	–	–	4500	–	–	–	–	–	–	600	600	102

Индекс клетки	Номер на карте	Название россыпи	Добы- то зо- лота, кг	Запасы золота катего- рии С ₁ , кг	Запасы золота катего- рии С ₂ , кг	Параметры прогнозируемых россыпей					Прогнозные ресурсы, кг*				Номер источника по списку литерату- ры
						Дли- на, м	Ширина, м	Мощ- ность торфов, м	Мощ- ность песков, м	Среднее содержание золота, г/м ³	Р ₁	Р ₂	Р ₃	Всего Р ₁ + Р ₂ + Р ₃	
IV-3	49	Руч. Раздольный, прав. пр. руч. Глухой	–	–	–	1200	30	8,5	1,0	1,11	40	–	–	40	102
IV-3	50	Руч. Берёзка, лев. пр. руч. Глухой	–	–	–	1000	40	13.4	0,5	1,5	30	–	–	30	102
Всего по узлу			35 451	14 780	7095						1724 + 1145 (тх)	600	600	2924 + 1145 (тх)	
Итого по листу Р-55-IV:			35 451	14 780	7095						1724 + 1145 (тх)	600	740	3064 + 1145 (тх)	

* Прогнозные ресурсы золота по категориям Р₁, Р₂ и Р₃ апробированы по узлам. Техногенные ресурсы золота являются авторскими [102] и предлагаются в качестве неучтенного минерагенического потенциала.

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы категории (А, В и С)				S A + B + C	Прогнозные ресурсы (P)			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы + ресурсы/S)
				А	В	С ₁	С ₂		Р ₁	Р ₂	Р ₃		
Иньяли-Дебинский каменноугольный бассейн (3 УК/К₂-Р₁)													
1	Берелехский потенциальный каменноугольный район (3.1 УК/К ₂ -Р ₁)	Уголь каменный	140	-	-	-	-	-	-	-	245 млн т	245 млн т	1,75 млн т/км ²
Иньяли-Дебинская золоторудно-россыпная минерагеническая зона (2 Au/J₃-К₂,Q)													
Дебинский золоторудно-россыпной район (2.1 Au/J ₃ ,Q)													
2	Буркандинский золоторудно-россыпной узел (2.1.2 Au)	Золото коренное	260	-	-	-	-	-	-	-	21 т	21 т	0,08 т/км ²
		Золото россыпное	260	-	-	-	-	-	-	-	0,14 т	0,14 т	0,0005 т/км ²
Берелехский золоторудно-россыпной район (2.2 Au/J ₃ ,Q)													
3	Солокомах-Буркандинский золоторудно-россыпной узел (2.2.1 Au)	Золото коренное	980	-	-	-	-	-	-	-	64 т	64 т	0,065 т/км ²
		Золото россыпное	980	-	-	14,78 т	7,129 т	21,909 т	1,724 т	0,6 т	0,6 т	24,833 т	0,025 т/км ²

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Горючие ископаемые, твердые горючие ископаемые	Уголь каменный	Один угольный район	P ₃	245 млн т
Металлические ископаемые, благородные металлы	Золото коренное	Два золоторудных узла	P ₃	85 т
	Золото россыпное	20 россыпей, в том числе три прогнозируемых (в одном руднороссыпном узле)	P ₁	1,724 т
		Четыре прогнозируемые россыпи (в одном руднороссыпном узле)	P ₂	0,6 т
		Одна прогнозируемая россыпь и одна прогнозируемая площадь (в двух руднороссыпных узлах)	P ₃	0,74 т

Таблица впервые выделенных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+,-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
	На начало работ	По результатам работ		
Золото коренное				
2.2.1 Солоколох-Буркандинский золоторудно-россыпной узел	0	Р ₃ – 44 т	0	Поисковые и оценочные работы первой очереди в пределах узла
Итого:	0	Р ₃ – 44 т	0	

**Список опорных обнажений, стратотипов, петротипов, буровых скважин,
показанных на геологической карте**

Номер клетки	Номер на карте	Характеристика объекта	Номер источника по списку литературы, авторский номер объекта
I-2	1	Опорное обнажение. Залегание с угловым несогласием покрова дацитов серганьинской свиты на отложениях сиеганьинской свиты	[141], 258
I-1	6	Опорное обнажение. Прорывание нерасчлененных гранитов и гранодиоритов четвертой фазы басугуньинского комплекса риодацитами серганьинского вулканического комплекса	[141], 537
I-3	9	Стратотипический разрез молиджакской свиты	[109], 25
I-3	10	Стратотипический разрез сиеганьинской свиты	[109], 10
III-3	16	Петротип колымского комплекса	[172]
III-2	18	Опорное обнажение. Мелкая напряженная складчатость	[141], 2013
IV-1	25	Разрез нижнекостерской подсвиты	[94], 1024
IV-1	26	Разрез верхнемередуйской подсвиты	[141], 530
IV-3	27	Скважина, 120 м, вскрывает стратотипический разрез малык-сиенской свиты	[130], скв. № 116а
IV-3	28	Скважина, 362 м, вскрывает разрез сарга-юряхской свиты	[127], скв. № 248в
IV-1	29	Опорное обнажение. Изменение интенсивности складчатости от весьма пологой до все более крутой по мере удаления от Бургандинского массива	[141], 564

Список буровых скважин и горных выработок, показанных на карте четвертичных образований

Номер клетки	Номер на карте	Характеристика объекта	Номер источника по списку литературы, авторский номер объекта
II-2	1	Шурф вскрывает ледниковые отложения юглерского горизонта (gllljg) (15 м)	[134]; л.39, ш.57
II-2	2	Шурф вскрывает ледниковые отложения верхнего звена неоплейстоцена (юглерский горизонт) (gllljg) (16,5 м)	[134]; л.392, ш.76
III-1	3	Шурф вскрывает делювиальные и аллювиальные отложения верхнего звена неоплейстоцена–голоцена (d,alll-H) (7,8 м)	[94]; л.7, ш.11
III-1	4	Шурф вскрывает аллювиальные отложения среднего звена (all) и верхнего звена (alll) неоплейстоцена (18,5 м)	[94]; л.18, ш.10
IV-1	5	Шурф вскрывает отложения верхнего звена неоплейстоцена (alll) и голоцена (aHol) (2,4 м)	[159]; л.6, ш.4
IV-3	6	Расчистка вскрывает гляциофлювиальные приледниковые отложения основной морены хетакагчанского горизонта (fillht) (1,5 м)	[101]; расчистка 1
IV-3	7	Скважина вскрывает в инт. 65,5–75 м озерно-аллювиальные отложения болотнинского горизонта (lallbl) (9,5 м), в инт. 24–65,5 м – ледниковые отложения малък-сиенского горизонта (gllms) (41,5 м)	[184]; скв. 116а
IV-3	8	Расчистка вскрывает ледниковые отложения юглерского горизонта (gllljg) (0,3–4 м)	[101]; расчистка 2
IV-3	9	Скважина вскрывает в инт. 97–137 м озерно-аллювиальные отложения болотнинского горизонта (lallbl) (40 м), в инт. 40–97 м – ледниковые отложения малък-сиенского горизонта (gllms) (57 м)	[184]; скв. 86
IV-1	10	Расчистка вскрывает аллювиальные отложения юглерского горизонта (allljg) (1,2 м)	[159]; расчистка 9
IV-1	11	Расчистка вскрывает аллювиальные отложения юглерского горизонта (allljg) (4,5 м)	[159]; расчистка 1
IV-3	12	Шахта вскрывает ледниковые отложения среднего (gll), верхнего (glll) звеньев неоплейстоцена и делювиально-солифлюкционные отложения голоцена (d,sHol) (47,5 м)	[101]; шахта 23
IV-3	13	Шахта вскрывает ледниковые отложения среднего (gll) и верхнего (glll) звеньев неоплейстоцена (56,3 м)	[101]; шахта 33
IV-1	14	Шурф вскрывает аллювиальные отложения верхнего звена неоплейстоцена (alll) и голоцена (aHol) (2,4 м)	[159]; л.10-к, ш.54
IV-4	15	Расчистка вскрывает ледниковые отложения хетакагчанского горизонта (glllht) (5 м)	[101]; расчистка 10

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

Номер клетки	Номер на карте	Наименование геологического подразделения	Материал для определения	Метод определения	Возраст, млн лет	Номер источника по списку литературы, авторский номер пункта
I-2	2	Риодациты порфировидные серганьинской свиты	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	148,0±2,4	[111], т.н. 76-1
I-2	3	Риодациты серганьинского комплекса лакколита Ерега	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	148,0±1,3	[111], т.н.101
I-3	4	Лейкограниты 6-й фазы басугуньинского комплекса	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	152,0±1,0	[111], т.н. 538-29
I-4	5	Гранодиорит-порфиры серганьинского комплекса, лакколит Июньский	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	151,0±1,0	[111], т.н. 49-1
I-4	7	Риодациты серганьинского комплекса, лакколит Июньский	Валовый состав	Калий-аргоновый	109,0±2,0	[111], т.н. 43-1
I-4	8	Гранодиориты 4-й фазы басугуньинского комплекса Верхне-Омулевского массива	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	150,9±1,2	[111], т.н.1116-3
I-4	11	Граниты 4-й фазы басугуньинского комплекса Верхне-Омулевского массива	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	151,5±1,0	[111], т.н. 600-27
II-1	12	Гранодиориты 4-й фазы басугуньинского комплекса Верхне-Омулевского массива	Валовый состав	Калий-аргоновый	117	[146], т.н. 358
II-2	13	Порфировидные граниты колымского комплекса	Валовый состав	Калий-аргоновый	145,1	[134], т.н.288-8
II-2	14	Лейкограниты 3-й фазы колымского комплекса массива Оханджа	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	150,3±1,6	[111], т.н.169-1
II-2	15	Монцолейкограниты 3-й фазы колымского комплекса массива Оханджа	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	156,2±2,3	[111], т.н.127-1
II-2	17	Граниты 2-й фазы колымского комплекса массива Оханджа	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	148,8±1,3	[189], т.н.1-3-116
II-2	19	Граниты 5-й фазы басугуньинского комплекса Бургандинского массива	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	150,3±1,6	[111], т.н.141-1
III-2	20	Граниты 5-й фазы басугуньинского комплекса Бургандинского массива	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	150±2,0	[189], т.н.1-4-120
III-1	21	Диорит-порфириты 2-й фазы нера-бохапчинского комплекса	Валовый состав	Калий-аргоновый	128±1	[111], т.н.13-1
III-1	22	Гранодиориты порфировидные 4-й фазы нера-бохапчинского комплекса штока Каменистый	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	147,3±1,2	[111], т.н.1152-4
III-2	23	Граниты 5-й фазы басугуньинского комплекса Бургандинского массива	Ед. цирконы	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	150,0±1,5	[111], т.н.249-1
III-1	24	Гранодиориты 4-й фазы нера-бохапчинского комплекса, массив Каменистый	Валовый состав	Калий-аргоновый	114	[94], т.н. 325-1

Исходные данные для калий-аргоновых датировок

Номер на карте	Номер пробы	Порода	Материал для определения	К, %	⁴⁰ Ar ± σ, нг/г	Возраст ± σ, млн лет
7	43-1	Риодацит	Валовый состав	3,35	26,0 ± 0,40	109,0 ± 2,0
12	358	Гранодиорит	Валовый состав	2,74	22,90 ± 0,00	117,0 ± 0,0
13	288-8	Гранит-порфир	Валовый состав	3,80	39,70 ± 0,00	145,1 ± 0,0
21	13-1	Диорит-порфирит	Валовый состав	1,02	9,3 ± 0,00	128,1 ± 1,0
24	325-1	Гранодиорит	Валовый состав	2,19	18,40 ± 0,00	114,0 ± 0,0

Примечание к калий-аргоновым датировкам. При расчетах использовались константы, рекомендованные XXI сессией Комиссии по определению абсолютного возраста: $\lambda_k = 0,581 \times 10^{-10}$ год⁻¹; $\lambda_b = 4,962 \times 10^{-10}$ год⁻¹; распространность изотопов: ³⁹K – 93,26; ⁴⁰K – 0,01167; ⁴¹K – 6,73 ат.%; изотопное отношение атмосферного аргона ⁴⁰Ar/³⁶Ar = 295,5 (Геохимия № 9, 1978).

Исходные данные для уран-свинцовых датировок

Аналитическая точка	²⁰⁶ Pb _C , %	U, ppm	Th, ppm	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb*, ppm	Возраст (1) ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	(1) ²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²³⁵ U ±%	(1) ²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U ±%	err corr
76-1_1,1	0,58	234	77	0,34	4,67	147 ± 2,9	43,35 2	0,052 9,7	0,165 9,9	0,02307 2	,204
76-1_2,1	0,72	338	109	0,33	6,53	142,3 ± 2,5	44,79 1,8	0,0475 7,9	0,146 8,1	0,02233 1,8	,223
76-1_3,1	0,64	247	139	0,58	4,96	147,7 ± 2,7	43,14 1,8	0,047 6,9	0,15 7,1	0,02318 1,8	,258
76-1_4,1	0,64	424	248	0,60	8,61	149,6 ± 2,6	42,58 1,7	0,0474 5,7	0,1534 6	0,02348 1,7	,289
76-1_3,2	0,41	271	158	0,60	5,64	153,9 ± 2,7	41,38 1,8	0,0496 5,3	0,1653 5,6	0,02416 1,8	,320
101-1,1,1	0,72	575	124	0,22	11,3	145,1 ± 2,0	43,93 1,4	0,0497 12	0,156 12	0,02276 1,4	0,115
101-1,2,1	1,98	117	42	0,37	2,37	147,6 ± 3,2	43,16 2,2	0,0418 24	0,133 24	0,02316 2,2	0,093
101-1,3,1	16,49	169	54	0,33	4,23	154,9 ± 9,6	41,00 6,3	0,088 55	0,290 55	0,0243 6,3	0,114
101-1,4,1	1,68	250	141	0,58	5,01	146,3 ± 2,3	43,56 1,6	0,0426 19	0,135 19	0,02295 1,6	0,083
101-1,5,1	1,25	193	109	0,58	3,82	144,8 ± 2,2	44,03 1,6	0,0476 13	0,149 14	0,02271 1,6	0,116
101-1,6,1	1,28	260	98	0,39	5,24	147,3 ± 2,2	43,26 1,5	0,0466 15	0,148 15	0,02311 1,5	0,100
101-1,7,1	0,70	667	182	0,28	13,3	146,9 ± 1,5	43,38 1,1	0,0466 12	0,148 12	0,02305 1,1	0,087
101-1,8,1	0,60	425	67	0,16	8,62	149,7 ± 1,8	42,57 1,2	0,0493 7,4	0,160 7,5	0,02349 1,2	0,161
101-1,9,1	0,73	583	200	0,35	11,8	149,3 ± 1,6	42,69 1,1	0,0455 8,1	0,147 8,2	0,02342 1,1	0,132
101-1,10,1	0,00	502	200	0,41	10,2	150,1 ± 1,5	42,44 1,0	0,0503 5,7	0,164 5,8	0,02356 1,0	0,179
538-29,1,1	0,72	323	143	0,46	6,74	153,6 ± 1,8	41,48 1,2	0,0451 8,3	0,150 8,4	0,02411 1,2	0,141
538-29,2,1	0,80	265	108	0,42	5,4	149,8 ± 1,9	42,54 1,3	0,0439 9,5	0,142 9,6	0,02350 1,3	0,132
538-29,3,1	0,00	501	205	0,42	10,5	154,6 ± 1,5	41,21 0,97	0,0488 2,7	0,163 2,8	0,02426 0,97	0,341

Аналитическая точка	²⁰⁶ Pb _C , %	U, ppm	Th, ppm	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb*, ppm	Возраст (1) ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	(1) ²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²³⁵ U ±%	(1) ²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U ±%	err corr				
538-29,4,1	0,36	614	321	0,54	12,9	155,0 ± 1,5	41,08	0,95	0,0461	4,4	0,155	4,5	0,02434	0,95	0,210
538-29,5,1	0,32	500	171	0,35	10,2	151,4 ± 1,5	42,07	1,0	0,0483	4,4	0,158	4,5	0,02377	1,0	0,221
538-29,6,1	1,40	160	89	0,57	3,35	152,8 ± 2,4	41,69	1,6	0,0461	14	0,152	14	0,02398	1,6	0,111
538-29,7,1	0,72	325	102	0,32	6,72	152,2 ± 2,0	41,86	1,3	0,0463	8,1	0,152	8,2	0,02388	1,3	0,164
538-29,8,1	0,42	416	209	0,52	8,32	147,6 ± 1,8	43,18	1,3	0,0469	7,8	0,150	7,9	0,02316	1,3	0,160
538-29,8,2	0,27	667	245	0,38	13,6	150,8 ± 1,4	42,25	0,94	0,0499	4,2	0,163	4,3	0,02367	0,94	0,221
538-29,9,1	0,00	307	88	0,30	6,21	150,2 ± 1,7	42,43	1,1	0,0516	3,4	0,168	3,6	0,02357	1,1	0,317
49-1,1,1	0,60	433	120	0,29	8,91	151,7 ± 1,7	42	1,1	0,0513	6,2	0,168	6,3	0,02381	1,1	0,177
49-1,2,1	0,35	494	116	0,24	10,2	152,1 ± 1,6	41,87	1,1	0,0498	5,1	0,1639	5,2	0,02388	1,1	0,205
49-1,3,1	0,00	484	156	0,33	9,94	152,5 ± 1,5	41,78	0,97	0,0511	3,4	0,1685	3,5	0,02393	0,97	0,276
49-1,4,1	0,00	500	164	0,34	10,1	149,6 ± 1,4	42,58	0,97	0,0497	3,5	0,161	3,6	0,02348	0,97	0,269
49-1,5,1	0,80	452	144	0,33	9,25	150,6 ± 1,7	42,32	1,1	0,0419	10	0,136	10	0,02363	1,1	0,108
49-1,6,1	0,28	575	212	0,38	11,7	150,6 ± 1,4	42,31	0,94	0,0518	4,9	0,1688	4,9	0,02363	0,94	0,191
49-1,7,1	0,25	377	175	0,48	7,85	154,1 ± 1,7	41,34	1,1	0,0465	6	0,1551	6,1	0,02419	1,1	0,180
49-1,8,1	0,30	580	173	0,31	11,9	151,6 ± 1,4	42,01	0,95	0,0508	5	0,1668	5,1	0,0238	0,95	0,187
49-1,9,1	0,83	516	271	0,54	10,7	152 ± 1,9	41,9	1,3	0,0474	14	0,156	14	0,02386	1,3	0,090
49-1,10,1	0,00	690	285	0,43	13,9	149,1 ± 1,3	42,73	0,88	0,0498	2,9	0,1607	3,1	0,0234	0,88	0,286
1116-3,1,1	0,37	290	92	0,33	5,86	149,0 ± 1,9	42,76	1,3	0,0473	8,5	0,153	8,6	0,02339	1,3	0,149
1116-3,2,1	0,30	582	197	0,35	12,20	155,1 ± 1,6	41,06	1,0	0,0486	4,2	0,1631	4,3	0,02436	1,0	0,237
1116-3,3,1	0,46	449	80	0,18	9,03	148,5 ± 1,7	42,92	1,2	0,0504	7,9	0,162	8,0	0,0233	1,2	0,149
1116-3,4,1	0,80	236	68	0,30	4,98	155,3 ± 2,1	41,01	1,4	0,0502	7,9	0,169	8,0	0,02438	1,4	0,174
1116-3,5,1	0,28	373	118	0,33	7,85	155,6 ± 2,1	40,92	1,3	0,0463	5,9	0,156	6,1	0,02444	1,3	0,222
1116-3,6,1	0,17	496	299	0,62	10,00	149,5 ± 1,6	42,63	1,1	0,0497	4,1	0,1609	4,2	0,02346	1,1	0,256
1116-3,7,1	0,73	368	113	0,32	7,40	148,1 ± 1,8	43,02	1,3	0,0514	7,6	0,165	7,7	0,02324	1,3	0,163
1116-3,8,1	0,61	566	151	0,28	11,40	148,6 ± 1,6	42,87	1,1	0,0504	7	0,162	7,1	0,02332	1,1	0,156
1116-3,9,1	0,63	236	59	0,26	4,83	150,9 ± 2,2	42,23	1,5	0,0478	11	0,156	11	0,02368	1,5	0,128
1116-3,9,2	0,70	347	101	0,30	7,06	149,7 ± 1,8	42,55	1,2	0,0442	8,4	0,143	8,5	0,0235	1,2	0,145
600-27,1,1	0,45	517	112	0,22	10,7	152,4 ± 1,5	41,8	1	0,0461	5,4	0,1521	5,4	0,02392	1,0	0,185
600-27,2,1	0,00	309	91	0,30	6,3	151,6 ± 1,7	42,02	1,1	0,0513	3,4	0,1682	3,6	0,0238	1,1	0,316
600-27,3,1	0,64	258	87	0,35	5,2	148,8 ± 1,9	42,83	1,3	0,0473	8,1	0,152	8,2	0,02335	1,3	0,155
600-27,4,1	0,58	203	69	0,35	4,2	152,2 ± 2,0	41,86	1,3	0,0451	7,5	0,149	7,7	0,02389	1,3	0,175

Аналитическая точка	²⁰⁶ Pb _C , %	U, ppm	Th, ppm	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb*, ppm	Возраст (1) ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	(1) ²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²³⁵ U ±%	(1) ²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U ±%	err corr
600-27,5,1	0,35	275	120	0,45	5,8	155,8 ± 1,9	40,86 1,2	0,0486 6,9	0,164 7	0,02447 1,2	0,176
600-27,5,2	0,68	269	85	0,33	5,4	146,6 ± 2,1	43,47 1,5	0,047 9,6	0,149 9,7	0,023 1,5	0,150
600-27,6,1	0,58	277	83	0,31	5,6	149,5 ± 2,1	42,62 1,4	0,0484 7,2	0,157 7,3	0,02346 1,4	0,192
600-27,7,1	0,79	219	68	0,32	4,6	153,0 ± 2,1	41,62 1,4	0,0495 9,4	0,164 9,5	0,02402 1,4	0,147
600-27,8,1	0,00	292	99	0,35	6,0	152,4 ± 2,0	41,8 1,4	0,0499 3,7	0,1647 3,9	0,02392 1,4	0,349
600-27,9,1	1,14	152	77	0,52	3,1	150,9 ± 2,5	42,22 1,7	0,0458 14	0,150 14	0,02368 1,7	0,117
169-1_1,1	1,09	249	167	0,69	5,11	150,2 ± 2,9	42,41 2	0,0479 13	0,156 13	0,02357 2	,151
169-1_2,1	1,33	385	134	0,36	7,86	149,3 ± 2,8	42,68 1,9	0,0428 11	0,138 11	0,02343 1,9	,168
169-1_3,1	0,47	261	182	0,72	5,36	151,7 ± 2,8	41,98 1,9	0,0506 5,6	0,1662 5,9	0,02382 1,9	,317
169-1_4,1	0,56	410	377	0,95	8,38	150,7 ± 2,7	42,27 1,8	0,0468 8,1	0,153 8,3	0,02365 1,8	,221
169-1_5,1	0,49	989	517	0,54	20,6	153,6 ± 2,6	41,47 1,7	0,0486 4,5	0,1617 4,8	0,02411 1,7	,354
169-1_6,1	0,69	471	135	0,30	9,46	147,9 ± 2,6	43,08 1,8	0,0487 7,2	0,156 7,4	0,02321 1,8	,243
169-1_7,1	0,38	286	92	0,33	5,97	154,4 ± 2,8	41,26 1,9	0,0489 5,4	0,1634 5,7	0,02423 1,9	,327
169-1_8,1	0,85	388	104	0,28	7,79	147,7 ± 2,7	43,13 1,8	0,0503 8,1	0,161 8,3	0,02318 1,8	,223
169-1_9,1	1,21	291	107	0,38	5,8	146 ± 2,8	43,64 2	0,0467 11	0,147 11	0,02291 2	,172
169-1_10,1	1,24	157	96	0,63	3,18	148,3 ± 3,5	43 2,4	0,0547 14	0,175 14	0,02328 2,4	,168
169-1_11,1	1,07	372	103	0,29	7,88	155,3 ± 2,9	40,99 1,9	0,0476 8,8	0,16 9	0,02439 1,9	,207
169-1_12,1	1,43	367	116	0,33	7,47	148,9 ± 2,8	42,78 1,9	0,0424 11	0,136 11	0,02337 1,9	,168
127-1_1,1	7,65	2027	281	0,14	47,2	159,3 ± 2,9	39,93 1,9	0,052 12	0,179 12	0,02502 1,9	,151
127-1_2,1	0,00	172	108	0,65	3,5	150,5 ± 3,0	42,33 2	0,0491 5,6	0,1598 5,9	0,02363 2	,345
127-1_3,1	26,28	856	431	0,52	24,7	156,9 ± 4,1	40,4 2,7	0,057 29	0,194 29	0,02463 2,7	,091
127-1_4,1	1,21	168	53	0,33	3,48	152,2 ± 3,3	41,86 2,2	0,0489 12	0,161 13	0,02389 2,2	,175
127-1_5,1	2,16	238	71	0,31	5,33	162,5 ± 3,3	39,17 2,1	0,0493 15	0,173 15	0,02552 2,1	,135
127-1_6,1	1,11	225	81	0,37	4,73	154,5 ± 3,0	41,21 2	0,0503 10	0,168 10	0,02426 2	,194
127-1_7,1	28,96	376	119	0,33	11,8	164,3 ± 6,2	38,5 3,8	0,043 71	0,15 71	0,02582 3,8	,054
127-1_8,1	1,85	96	64	0,69	1,97	150,2 ± 3,5	42,4 2,4	0,0511 17	0,166 17	0,02358 2,4	,143
127-1_5,2	5,26	239	80	0,35	5,62	164,5 ± 4,0	38,65 2,5	0,043 30	0,153 30	0,02585 2,5	,082
1-3-116_1,1	1,18	817	194	0,25	16,6	150 ± 2	42 1,2	0,0483 11,8	0,16 11,8	0,024 1,2	0,1
1-3-116_2,1	4,36	260	61	0,24	5,25	150 ± 3	42 2,1	0,0464 74,7	0,15 74,7	0,024 2,1	0,0
1-3-116_3,1	4,17	372	234	0,65	7,46	149 ± 3	43 1,7	0,0385 30,1	0,12 30,1	0,023 1,7	0,1
1-3-116_4,1	2,20	520	259	0,51	10,3	146 ± 2	44 1,5	0,0551 14,5	0,17 14,6	0,023 1,5	0,1

Аналитическая точка	²⁰⁶ Pb _C , %	U, ppm	Th, ppm	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb*, ppm	Возраст (1) ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	(1) ²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²³⁵ U ±%	(1) ²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U ±%	err corr
1-3-116_5,1	2,98	433	206	0,49	8,62	148 ± 3	43 1,8	0,0558 27,1	0,18 27,2	0,023 1,8	0,1
1-3-116_6,1	1,23	847	150	0,18	16,8	147 ± 2	43 1,2	0,0524 8,6	0,17 8,7	0,023 1,2	0,1
1-3-116_7,1	2,76	820	674	0,85	16,4	149 ± 2	43 1,3	0,0529 21,1	0,17 21,2	0,023 1,3	0,1
1-3-116_8,1	1,08	1197	794	0,69	23,9	148 ± 2	43 1,1	0,0686 19,3	0,22 19,3	0,023 1,1	0,1
1-3-116_9,1	3,78	516	332	0,66	10,6	152 ± 4	42 2,5	0,0669 28,2	0,22 28,3	0,024 2,5	0,1
1-3-116_10,1	1,88	776	498	0,66	15,9	152 ± 2	42 1,3	0,0732 21,7	0,24 21,8	0,024 1,3	0,1
141-1_1,1	0,00	364	115	0,33	7,27	148,3 ± 2,6	42,98 1,8	0,0508 3	0,163 3,5	0,02327 1,8	,507
141-1_2,1	25,97	295	134	0,47	8,25	152,5 ± 6,0	41,6 4	0,062 49	0,205 49	0,02395 4	,082
141-1_3,1	0,72	289	150	0,54	5,83	148,6 ± 2,8	42,88 1,9	0,049 7,7	0,158 8	0,02332 1,9	,236
141-1_4,1	1,04	405	58	0,15	8,29	150,1 ± 2,7	42,44 1,8	0,045 9	0,146 9,2	0,02356 1,8	,200
141-1_5,1	1,02	247	139	0,58	5,08	151,1 ± 2,9	42,17 1,9	0,0461 9,9	0,151 10	0,02371 1,9	,193
141-1_6,1	0,84	307	172	0,58	6,23	149,3 ± 2,9	42,67 2	0,0509 12	0,164 12	0,02343 2	,165
141-1_7,1	1,13	265	172	0,67	5,39	148,9 ± 2,9	42,78 2	0,0427 13	0,138 14	0,02337 2	,144
141-1_8,1	0,00	282	161	0,59	5,68	149,5 ± 2,7	42,61 1,8	0,0525 5,4	0,1698 5,7	0,02347 1,8	,319
141-1_9,1	0,60	236	147	0,64	4,84	150,8 ± 3,0	42,25 2	0,0529 6	0,172 6,3	0,02367 2	,319
141-1_10,1	1,40	301	157	0,54	6,02	146,1 ± 2,8	43,63 2	0,0424 14	0,134 14	0,02292 2	,138
141-1_11,1	0,89	345	259	0,78	7,12	151,8 ± 2,8	41,98 1,9	0,0461 11	0,151 11	0,02382 1,9	,174
141-1_12,1	0,44	492	274	0,57	10,3	154,7 ± 2,7	41,18 1,8	0,0495 5,5	0,1656 5,8	0,02428 1,8	,305
1-4-120,1,1	1,11	291	151	0,54	6,06	152,9 ± 3,7	41,7 2,5	0,0416 12	0,138 12	0,024 2,5	0,208
1-4-120,1,2	0,97	507	120	0,24	10,5	152,8 ± 2,9	41,69 1,9	0,0491 7,7	0,162 7,9	0,02399 1,9	0,239
1-4-120,2,1	1,75	235	135	0,59	4,63	143,5 ± 3,4	44,4 2,4	0,0473 18	0,147 18	0,02251 2,4	0,130
1-4-120,2,2	0,59	628	220	0,36	13,1	153,9 ± 2,8	41,4 1,9	0,0496 5,5	0,1651 5,8	0,02415 1,9	0,320
1-4-120,3,1	0,97	350	140	0,41	6,97	146,2 ± 2,9	43,59 2	0,0467 11	0,148 11	0,02294 2	0,188
1-4-120,4,1	0,42	311	221	0,73	6,22	147,6 ± 2,9	43,17 2	0,0518 8,2	0,165 8,4	0,02316 2	0,240
1-4-120,5,1	1,23	387	257	0,69	8,18	154,8 ± 3,1	41,14 2	0,0445 12	0,149 12	0,0243 2	0,168
1-4-120,6,1	0,86	346	189	0,56	6,99	148,4 ± 4,1	42,9 2,8	0,0477 6,4	0,153 7	0,02328 2,8	0,395
1-4-120,6,2	1,67	267	97	0,38	5,33	145,9 ± 3,1	43,67 2,2	0,0445 18	0,14 18	0,02289 2,2	0,119
1-4-120,7,1	1,12	197	112	0,59	4,08	151,5 ± 3,6	42 2,4	0,0513 18	0,168 18	0,02379 2,4	0,132
1152-4_1,1	0,68	131	37	0,29	2,63	147,6 ± 2,3	43,18 1,6	0,0504 4,4	0,144 12	0,02316 1,6	0,138
1152-4_2,1	0,00	124	49	0,40	2,52	150,3 ± 2,3	42,39 1,5	0,0499 5,3	0,1623 5,6	0,02359 1,5	0,274
1152-4_3,1	0,38	279	120	0,45	5,52	146,5 ± 1,7	43,51 1,2	0,0497 3,6	0,1481 6,1	0,02298 1,2	0,189
1152-4_4,1	0,65	155	74	0,49	3,07	146,4 ± 2,1	43,54 1,5	0,05 4,7	0,142 9,8	0,02297 1,5	0,149

Аналитическая точка	²⁰⁶ Pb _c , %	U, ppm	Th, ppm	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb*, ppm	Возраст (1) ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	(1) ²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²³⁵ U ±%	(1) ²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U ±%	err corr
1152-4_5,1	0,49	207	102	0,51	4,18	149,3 ± 1,9	42,67 1,3	0,0521 4,1	0,156 7,4	0,02344 1,3	0,174
1152-4_6,1	0,65	266	84	0,33	5,27	146,1 ± 1,7	43,63 1,2	0,0515 3,7	0,146 8,4	0,02292 1,2	0,144
1152-4_7,1	0,80	128	50	0,40	2,59	148,5 ± 2,4	42,92 1,6	0,0558 5	0,159 11	0,0233 1,6	0,146
1152-4_8,1	7,14	240	124	0,54	5,2	149,5 ± 2,8	42,62 1,9	0,0974 2,8	0,131 27	0,02346 1,9	0,070
1152-4_9,1	0,35	284	102	0,37	5,6	145,7 ± 1,9	43,75 1,3	0,0502 3,5	0,1493 5,8	0,02285 1,3	0,222
1152-4_10,1	0,64	184	74	0,41	3,63	145,4 ± 2	43,83 1,4	0,0555 4,1	0,159 9,1	0,02281 1,4	0,151
1152-4_11,1	0,44	219	107	0,50	4,39	148 ± 1,8	43,07 1,2	0,0525 3,9	0,157 6,7	0,02322 1,2	0,183
249-1,9,1	1,09	132	43	0,34	2,63	146,8 ± 2,8	43,42 1,9	0,0432 14	0,137 14	0,02303 1,9	0,139
249-1,7,1	1,30	163	53	0,34	3,33	149,4 ± 2,4	42,64 1,6	0,0411 16	0,133 16	0,02345 1,6	0,099
249-1,6,1	1,17	193	92	0,49	3,95	149,7 ± 2,5	42,56 1,7	0,0434 14	0,141 14	0,0235 1,7	0,121
249-1,4,2	0,73	154	53	0,36	3,15	150,2 ± 2,2	42,41 1,5	0,0509 8,3	0,165 8,4	0,02357 1,5	0,176
249-1,1,1	1,06	182	64	0,36	3,74	150,5 ± 2,1	42,33 1,4	0,0395 14	0,128 14	0,02362 1,4	0,104
249-1,8,1	0,47	120	40	0,34	2,46	150,7 ± 2,5	42,28 1,7	0,0521 9,2	0,170 9,3	0,02365 1,7	0,178
249-1,3,1	0,92	243	125	0,53	4,99	150,7 ± 2,0	42,27 1,3	0,0429 11	0,140 11	0,02366 1,3	0,119
249-1,5,1	0,00	158	55	0,36	3,22	151,1 ± 2,1	42,17 1,4	0,0532 5	0,174 5,2	0,02371 1,4	0,273
249-1,2,1	1,38	188	64	0,35	3,89	151,7 ± 2,3	42,00 1,5	0,041 17	0,135 17	0,02381 1,5	0,090
249-1,4,1	0,00	550	143	0,27	37	486,6 ± 3,8	12,75 0,81	0,0560 1,3	0,606 1,6	0,07841 0,81	0,518

Примечание к уран-свинцовым датировкам.

Ошибки для интервала 1σ; Pb_c и Pb* – общий и радиогенный свинец соответственно.
 Ошибка калибровки стандарта: для пробы (1) коррекция на Pb_c по измеренному ²⁰⁴Pb.
 Исключены из расчета: в пробе 101-1 – аналитическая точка 101-1.3.1.

Каталог памятников природы, показанных на листе Р-55-IV

Номер клетки	Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
I-1	1	Геоморфологический	Кар в верховье р. Ненкат
II-1	2	Геоморфологический	Полигональные почвы в верховьях р. Мал. Мальдяк
II-1	3	Геоморфологический	Полигональные почвы в верховье р. Мимкичан
II-3	4	Геоморфологический	Кар в верховье р. Охандя
III-3	5	Геоморфологический	Плечо ледникового трога на левобережье р. Охандя
III-3	6	Геоморфологический	Кар на руч. Озёрный
III-1	7	Геоморфологический	Комплекс речных террас р. Тэнкэчэн
III-2	8	Гидрогеологический	Ряд источников в долине р. Бурканди
III-3	9	Криогенный	Наледные поляны р. Охандя
III-4	10	Геоморфологический	Троговая долина
III-1	11	Геоморфологический	Ряд конусовидных останцов кварцевых порфиров и диоритов размером от 50 × 100 м до 120 × 250 м и высотой до 80 м
III-3	12	Геоморфологический	Троговая долина руч. Большой
III-1	13	Тектонический	Отпрепарированная антиклинальная складка на правобережье р. Тэнкэчэн
III-4	14	Геоморфологический	Бугры пучения
III-1	15	Тектонический	Крупное разрывное нарушение северо-западного простирания: через долины ручьев Неожиданный–Ненастный
III-1	16	Общегеологический	Отпрепарированные дайки на правом водоразделе и в самой долине р. Тэнкэчэн, в верховьях руч. Бурун
III-3	17	Криогенный	Наледные поляны в среднем течении р. Бурканди
III-3	18	Гидрогеологический	Источники в долине р. Кюрбелях
III-1	19	Тектонический	Крупное разрывное нарушение северо-западного простирания: через долины руч. Седловой–руч. Ветренный–р. Прав. Солколях–руч. Перспективный
III-1	20	Геоморфологический	Комплекс террас в долине р. Солколях
III-3	21	Криогенный	Наледь в долине р. Кюрбелях
IV-1	22	Геоморфологический	Комплекс террас на левобережье р. Берелёх
IV-3	23	Геоморфологический	Комплекс террас в долине р. Кюрбелях
IV-3	24	Геоморфологический	Комплекс террас в долине р. Бурканди
IV-3	25	Криогенный	Наледные поляны р. Кюрбелях
IV-3	26	Геоморфологический	Мерзлотные бугры пучения
IV-3	27	Криогенный	Погребенный лед в долине руч. Глухой
IV-4	28	Геоморфологический	Комплекс террас в долине р. Малык-Сиен

ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Нижний–средний отдел

Аренская свита (J_{1-2ar}).

Песчаники и алевриты (шл. 358-1, 360-3) при микроскопическом изучении обнаруживают значительные изменения первичного состава. Структуры их бластопсаммитовые и бластоалевритовые с отчетливо выраженными реликтовыми псаммитовыми, алевропсаммитовыми и алевритовыми; текстуры массивные, сланцеватые и тонкослоистые. В составе обломков (0,01–0,15 мм) – кварц (15–40 %), альбит (5–15 %), иногда плагиоклаз (до 10 %); как правило, присутствуют обломки глинистых сланцев (до 10 %). Количество обломков составляет 55–60 %. Кроме того, в породах наблюдаются гнездообразные и линзовидные скопления углистого материала (10–30 %). Глинистый цемент в результате метаморфизма превращен в мелкочешуйчатый хлорит-серицитовый агрегат; иногда с незначительным количеством биотита. Цемент пород, как правило, базальный, слюдястый. Нитеподобные и линзовидные скопления углистого вещества, обычно обогащенные хлоритом, чередуются с более светлыми субпараллельными слойками (0,1–2 мм), состоящими в основном из серицита, гидрослюд и каолинита. Слоистость иногда совпадает со сланцеватостью, но чаще сечется последней. Субпараллельное расположение линзовидных включений углистого материала и чешуек слюд подчеркивает сланцеватость пород. Из аксессуарных минералов обычны рудные (в том числе и пирит) и апатит [184].

Алевритоглинистый сланец (шл. 360) в результате метаморфизма превращен в филлит. Структуры реликтовая алевропелитовая, бластоалевропелитовая, текстура сланцеватая. Обломочный материал размером 0,01–0,1 мм составляет 10–20 % объема пород и состоит из зерен кварца (5–15 %) и альбита (5–10 %). Основная ткань сложена нитевидно-линзовидным углистым веществом, мелкочешуйчатыми и волокнистыми агрегатами хлорита, как правило, с субпараллельной ориентировкой, обуславливающей сланцеватость пород. Среди аксессуарных минералов наиболее часто наблюдаются рудные и апатит, редко – циркон [184].

Средний отдел

Дартир-сиенская толща (J_2ds).

Глинистый сланец ороговикованный слюдясто-андалузитовый (шл. 1323а). Порода имеет бластопелитовую структуру, пятнистую текстуру. Состоит из матрикса, представляющего собой стекловатое вещество, в котором отмечаются выделения андалузита размером до 2–3 мм и агрегатные скопления чешуек биотита и мусковита [153].

Алевритоглинистый сланец (шл. 1330) под микроскопом имеет слоистую структуру, обусловленную чередованием слоев углистого пигмента и тонкообломочного материала. Обломки имеют размеры 0,02–0,01 мм и представлены преимущественно кварцем. Ороговикование выражается в остекловании цемента, образовании пятнистых скоплений биотита и серицита, развитии сети секущих прожилков кварца [153].

Ульбутаканская толща (J_2ul).

Мелкозернистый песчаник (шл. 1481). Под микроскопом порода имеет псаммитовую структуру, состоит из обломков кварца, плагиоклаза, калишпата крупностью 0,25–0,3 мм, глинистого или стекловатого цемента. Спорадически встречаются крупные чешуйки мусковита и биотита, обломки эффузивных пород. Ороговикование выражается в остекловании цемента и образовании мелкочешуйчатых агрегатов биотита, который в свою очередь подвергается хлоритизации в краевых частях чешуек. Рудный минерал встречается в большинстве шлифов [153].

Песчаник алевритистый (шл. 45-2) с беспорядочной микротекстурой и средне-мелкопсаммитовой алевритистой структурой. Обломочные зерна составляют 65 %; цемента – 30 %; рудный минерал, представленный беспорядочно распределенными агрегатами гидроксидов железа алевритовой размерности и их скоплениями, составляет до 5%. Состав обломков (от объема породы): кварц

с заливами (15–20 %); плагиоклаз относительно сохранный, частично замещенный микрозернистым кальцитом (25–30 %); литокласты эффузивных пород с фельзитовой структурой (10–12 %); псевдоморфозы сферолитовых агрегатов плагиоклаза и кварца, образованные по литокластам (5–6 %). Цемент поровый, сплошной, микрокристаллический, кремнисто-карбонатный, образованный в результате ороговикования и последующего интенсивного кислотного метасоматоза [111].

Алевролиты (шл. 481, 454-б) под микроскопом состоят из обломков (0,02–0,1 мм) кварца, плагиоклаза, калишпата. Большинство обломков имеют угловатую форму. Цемент углисто-пелитовый, у ороговикovaných разностей стекловатый. Изредка встречаются обломки эффузивных пород, составляющих до 10 % обломочного материала. Из аксессуарных минералов встречены циркон (шл. 454-б), биотит (шл. 454-б) [153].

Мелкозернистые песчаники (шл. 432, 481-а) характеризуются псаммитовой структурой, состоят из обломков кварца, плагиоклаза, калишпата, эффузивных пород кислого и среднего состава, отдельных чешуек биотита, мусковита. Цемент углисто-пелитовый. Встречаются единичные зерна турмалина (шл. 432, 481-а). Из аксессуарных минералов встречены циркон, апатит [153].

Момантайская свита (J_2mt).

Мелкозернистые песчаники (шл. 658, 809, 810, 849) сложены обломками (0,05–0,2 мм, редко до 0,5 мм) кварца, плагиоклаза, калишпата, редко эффузивных пород (шл. 658). Преобладают угловатые обломки, у ороговикovaných песчаников наблюдается коррозия зерен кварца (шл. 658, 810). Цемент глинистый или стекловатый, иногда по цементу развивается биотит (шл. 658, 810, 849). В некоторых шлифах встречены чешуйки мусковита (шл. 849, 658), обломки циркона (шл. 849) [153].

Алевролит (шл. 152-1) с беспорядочной микротекстурой и алевритовой средне-мелкозернистой структурой. Обломочные зерна составляют 60 % объема породы, цемент (40 %); рудный минерал, представленный беспорядочно распределенными округлыми агрегатами пирита алевритовой размерности (5 %). Размер зерен: 0,01–0,025 мм – 80 %; 0,025–0,04 мм – 20 %. Степень сортировки обломочного материала высокая. Степень окатанности низкая: 80 % зерен имеют угловатую форму, а 20 % полуокатанную. Состав обломков (от объема обломочной части): кварц (65 %); слабо серицитизированный плагиоклаз (№ 25–35) (25 %); слабо серицитизированные обломки эффузивных пород (8 %); мусковит (2 %). Цемент базальный; сплошной равномерный; микрокристаллический; углисто-кремнисто-гидрослюдистый (тонкодисперсное углистое вещество – 5 %; кремнистое вещество – 25 %; гидрослюда – 70 %); независимой цементации [111].

Алевролит песчаный (шл. 152-3) с беспорядочной микротекстурой и псаммоалевритовой структурой. Обломочные зерна составляют 75 % объема породы; цемент (22 %); рудный минерал, представленный беспорядочно распределенными изометричными агрегатами пирита (0,07–0,12 мм) (3 %). Степень сортировки обломочного материала средняя: среднеалевритовые зерна (0,04–0,05 мм) – 10 % объема породы; крупноалевритовые (0,05–0,1 мм) – 60 %; мелкопесчаные (0,1–0,22 мм) – 30 %. Степень окатанности низкая: 60 % зерен угловатые; 40 % полуокатанные. Состав обломков (от объема обломочной части): кварц (60 %); серицитизированный олигоклаз (№ 25–30) (20 %); серицитизированные обломки эффузивных пород с фельзитовой структурой (15 %); пелитизированный микроклин (5 %). Цемент закрыто-поровый; сплошной равномерный; микрокристаллический; углисто-кремнисто-гидрослюдистый (тонкодисперсное углистое вещество – 3 %; кремнистое вещество – 25 %; гидрослюда – 72 %); независимой цементации [111].

Мередуйская свита. Нижнемередуйская подсвита (J_2md_1).

Алевролит (шл. 1000). Под микроскопом порода имеет алевролитовую или бластоалевролитовую структуру, параллельнослоистую текстуру. Метаморфизм сводится к остеклованию цемента, образованию биотита и мусковита в форме чешуйчатых агрегатов, развитию единичных зерен турмалина. Состав обломков в породе – кварц, плагиоклаз [153].

Полимиктовый песчаник (шл. 934) сложен хорошоокатанными обломками (0,1–0,6 мм) кварца (15–30 %), полевых шпатов (20–30 %), эффузивных пород кислого состава (15–30 %) со сферолитовой структурой основной массы, и среднего состава с трахитоидной структурой, иногда отмечается слабораскристаллизованное стекло. Цемент составляет 10–20 % хлорит-серицитовый. Аксессуары – циркон и апатит.

Мередуйская свита. Среднемередуйская подсвита (J_2md_2).

Алевролиты (шл. 386-б, 79-а). Под микроскопом породы состоят из обломков кварца, плагиоклаза, калишпата крупностью 0,02–0,1 мм. Большинство обломков имеют угловатую форму. Це-

мент углисто-пелитовый, у ороговикованных разностей стекловатый. Вторичные минералы представлены мусковитом, биотитом и хлоритом по биотиту [153].

Мелкозернистые песчаники ороговикованные (шл. 898, 344-а, 86-а, 1271-а, 344). Структура псаммитовая. Состоят из обломков кварца, плагиоклаза, калишпата, эффузивных пород кислого и среднего состава, отдельных чешуек биотита, мусковита. Цемент стекловатый с узловатыми скоплениями углистого материала. Наблюдается коррозионное разъедание контуров зерен цементом. При сильном метаморфизме (сопровождающимся, очевидно, гидротермальным привнесом) происходит полная перекристаллизация цемента. Местами цемент породы полностью замещен агрегатом роговой обманки (шл. 344-а), мелкочешуйчатым биотитом и мусковитом (шл. 898, 86-а). В шлифе 898 встречены обломки глинистых сланцев. В некоторых шлифах отмечаются новообразования гиперстена, биотита, турмалина (шл. 1271-а). Из аксессуарных минералов встречены циркон, апатит, гранат (шл. 86-а, 344). Вторичные процессы характеризуются развитием роговой обманки по гиперстену, хлорита и мусковита по биотиту, серицита по плагиоклазу [153].

Туфопесчаники (обр. 1030/25, 1030/21). Пирокластический материал составляет 20 % объема породы, обломки минералов и осадочных пород 40 %. В разнозернистых туфопесчаниках средняя величина обломков в преобладающей фракции колеблется от $0,32 \times 0,24$ мм до $0,20 \times 0,11$ мм. Обломки пород хорошо окатаны, минеральные зерна угловатые. Из аксессуарных минералов присутствуют единичные зерна апатита, циркона, эпидота, сфена, рудного, турмалина. Цемент базальный мелкозернистый, на отдельных участках поровый или соприкосновения [94].

Полимиктовые песчаники (шл. 1023/6, 1030/1) микроскопически неравномернозернистые с алевропсаммитовой структурой. Обломочный материал и цемент содержатся в равных долях. В преобладающей фракции средний размер зерен от $0,05 \times 0,08$ до $0,12 \times 0,10$ мм. В меньшем количестве присутствует фракция с размером зерен $0,18 \times 0,16$ мм. Форма обломков пород и минеральных зерен угловатая (50 %), полуокатанная (40 %), окатанная (10 %), встречаются единичные остроугольные обломки. В составе обломочного материала преобладают зерна кварца (80 %) и полевых шпатов (15 %). Кроме них присутствуют мусковит (2 %), обломки эффузивных пород (2 %), аксессуарные минералы (1 %). Обломки пород окатаны значительно лучше, чем минеральные зерна. По многим из них развиваются мелкочешуйчатый серицит и хлорит. Из аксессуарных минералов присутствуют эпидот, циркон, магнетит, пирит. Цемент мелкозернистый кремнистый с примесью серицита и хлорита базального типа, на отдельных участках соприкосновения. По цементу развиваются карбонат и гидроокислы железа [94].

Алевриты (шл. 1017/3, 1016/1). Микроскопически слоистые. Слоистость выражается в чередовании слоев с различным количественным соотношением алевритового и пелитового материала. Тонкие слои состоят преимущественно из слюды, хлорита, углисто-глинистого материала и рудного минерала. Более мощные слои сложены преимущественно алевритовым материалом, состоящим из угловатых окатанных и полуокатанных зерен кварца, полевых шпатов, циркона, сфена, апатита, эпидота, рутила, турмалина. По периферии зерна часто корродированы. Вокруг них развиваются каемки из слюдки и хлорита, расположенные перпендикулярно к границам зерен. Цемент кремнисто-глинистый с примесью серицита, хлорита, карбоната, гидроокислов железа. Тип цемента базальный, соприкосновения, выполнения пор [94].

Алеврито-глинистые сланцы (шл. 62, 1031/2, 1030/21). Микроскопически глинистые сланцы с примесью алевритового материала (10–21 %). Структура алевропелитовая параллельнослоистая, волнистослоистая. Алевритовый материал распространен по породе неравномерно в виде линзочек и линейных прожилков. Размер обломочного материала колеблется от 0,01 до 0,08 мм. Форма обломков полуокатанная, угловатая (80 %). В составе обломочного материала преобладают кварц и полевой шпат [94].

Мердудуйская свита. Верхнемердудуйская подсвита (J_2md_3).

Аутигенная брекчия (шл. 1018/5) подводного волнения. Структура в шлифе псаммо-псефитовая, средний размер обломков $0,57 \times 1,14$ мм. Форма обломков чаще всего удлиненная. В породе обломки располагаются длинными осями по направлению напластования. В составе обломочной части преобладают неокатанные зерна кварца, калишпата, плагиоклаза и окатанные обломки фельзита, по которым развиваются серицит, хлорит. Из аксессуарных минералов встречаются редкие зерна апатита, циркона. Цемент хлоритово-серицитовый базального типа. [94].

Туфопесчаники (шл. 186, 1021/2). Микроскопически разнозернистые и мелкозернистые алевритовые разности. Пирокластический материал составляет 20 % объема, обломки минералов и осадочных пород (40 %). В разнозернистых туфопесчаниках средняя величина обломков в преобладающей

фракции колеблется от $0,32 \times 0,24$ мм до $0,20 \times 0,11$ мм. Максимальная величина обломков – 0,5–0,2 мм, минимальная – 0,04 мм. В мелкозернистых туфопесчаниках преобладающая фракция имеет средние размеры $0,09 \times 0,04$ и меньше. Обломки пород хорошо окатаны, минеральные зерна угловатые. Из акцессорных минералов присутствуют единичные зерна апатита, циркона, эпидота, сфена, рудного, турмалина. Цемент базальный мелкозернистый, на отдельных участках поровый или соприкосновения. По составу кремнистый с примесью тонкочешуйчатого серицита, хлорита. Из вторичных минералов – лейкоксен [94].

Полимиктовые песчаники (шл. 344/3, 285/3, 286/2). Структура псаммитовая. Обломочный материал и цемент содержатся в равных долях. В преобладающей фракции средний размер зерен от $0,05 \times 0,08$ мм до $0,12 \times 0,10$ мм. В меньшем количестве присутствует фракция с размером зерен $0,18 \times 0,16$ мм. Форма обломков пород и минеральных зерен угловатая (50 %), полуокатанная (40 %), окатанная (10 %), встречаются единичные остроугольные обломки. В составе обломочного материала преобладают зерна кварца (80 %) и полевых шпатов (15 %). Кроме них присутствуют мусковит (2 %), обломки эффузивных пород (2 %), акцессорные минералы (1 %). Обломки пород окатаны значительно лучше, чем минеральные зерна. По многим из них развивается мелкочешуйчатый серицит и хлорит. Из акцессорных минералов присутствуют эпидот, циркон, магнетит, пирит. Цемент мелкозернистый кремнистый с примесью серицита и хлорита; базального типа, на отдельных участках – соприкосновения. По цементу развиваются карбонат и гидроокислы железа [94].

Алеврито-глинистые сланцы (шл. 1023/4, 1018/2). Структура алевропелитовая; текстура параллельнослоистая, волнистослоистая. Обломочный алевритистый материал распространен по породе неравномерно, в виде линзочек и линейных прожилков. Размер обломочного материала колеблется от 0,01 до 0,08 мм. Подавляющее количество зерен имеют размер 0,06–0,08 мм. Форма обломков полуокатанная, угловатая (80 %), окатанная (10 %), остроугольная (10 %). В составе обломочного материала преобладают кварц и полевой шпат. Кроме них в меньшем количестве присутствуют обломки фельзитов, биотит, мусковит, турмалин, эпидот, циркон, апатит, рудный минерал. Пелитовый материал представлен углисто-глинистыми минералами, чешуйками хлорита. Из новообразованных отмечены во всех шлифах серицит, чешуйчатый биотит, редко тонкоагрегатный эпидот [94].

Глинистые сланцы (шл. 1024/2, 1031/5, 2360). Структура пелитовая с незначительной примесью алевритового материала (менее 5 %), погруженного в углисто-глинистую массу. Текстура пятнистая, слоистая. Слоистость обусловлена субпараллельным расположением углисто-глинистых волокон и удлиненных серицитовых чешуек. Пятнистая текстура создается неравномерным распространением сгустков углистого вещества. Размер обломочного материала колеблется в пределах 0,02–0,06 мм. Форма обломков полуокатанная, угловатая, остроугольно удлиненная. В составе обломочного материала присутствуют кварц, полевые шпаты, редко турмалин, биотит, мусковит, эпидот. Пелитовая часть породы в подавляющем количестве представлена углисто-глинистым веществом, большей частью волокнистого, местами хлопьевидного строения. На отдельных участках углисто-глинистая масса прорастает тонкими агрегатами, состоящими из мелкочешуйчатых серицита, хлорита и кварца [94].

Костерская свита. Нижнекостерская подсвита (J_2kt_1).

Полимиктовые песчаники (шл. 8/5, 62). Окатанность обломочного материала слабая. В состав его входят угловатые и полуокатанные зерна кварца и полевых шпатов, обычно в равных соотношениях (25–30 %) или преобладает кварц (40 %). Из полевых шпатов обычно присутствует плагиоклаз, отвечающий по составу олигоклаз-андезину, редко встречается микроклин. Почти всегда присутствуют обломки кислых эффузивов (от 5–7 до 15–20 % – шл. 8/5), реже глинистых и кремнистых пород (5–10 %), иногда отмечаются углистые скопления размером от 0,4 до 6,5 мм (шл. 8/5). Цемент базальный или выполнения пор, серицит-хлоритовый, карбонатный. Текстура песчаников обычно массивная, реже волнистослоистая [146].

Глинистые сланцы (шл. 501/2) сложены хлорит-серицитовой тканью с отдельными включениями зерен кварца, полевых шпатов. Отмечается обогащение отдельных участков углистым веществом. Они вытянуты в одном направлении и придают породе сланцеватую текстуру [146].

Полимиктовые песчаники (шл. 1016, 9/2). Среди обломочного материала отмечаются кварц (25–35 % от объема пород), полевые шпаты (20–30 %), обломки эффузивных, кремнистых и осадочных пород (до 25 %). Из полевых шпатов обычно присутствуют плагиоклазы, отвечающие по составу олигоклазу (№ 26–28), реже альбит-олигоклазу (шл. 1016). Очень редко встречается микроклин (шл. 9/2). Окатанность обломочного материала слабая, преобладают угловатые и полуокатанные частицы. Цемент базальный или поровый, серицит-хлоритовый, реже карбонатный [146].

Алевролит (шл. 520/2). Обломочная часть (0,01–0,1 мм) представлена полуокатанными и угловатыми зернами кварца (35–40 %), полевых шпатов (10–15 %), редко кремнистых пород, скрепленных базальными серицито-глинистым цементом [146].

Песчаники (шл. 13/2, 1039). Окатанность обломочного материала слабая. Среди обломочного материала можно отметить кварц (30–40 %), полевые шпаты (20–30 %). Всегда присутствуют обломки эффузивных (10–15 %), глинистых (до 10 %), редко кремнистых пород. Из полевых шпатов обычно встречается плагиоклаз, отвечающий по составу олигоклазу и микроклин (иногда до 10–15 %, шл. 1039). Из аксессуарных присутствуют обычно апатит, эпидот, из рудных отмечаются лимонит, ильменит, редко гематит. Тип цементации поровый, иногда пленочный (шл. 1039), цемент серицит-хлоритовый и карбонат-хлоритовый [146].

Алеврито-глинистый сланец (шл. 140-1) с псевдослоистой микротекстурой, обусловленной распределением углистого вещества в виде линзовидных и нитевидных агрегатов, и ориентировкой микрочешуек гидрослюды в виде прерывистых субпараллельных полос. Структура породы алевропелитовая. Порода на 85 % состоит из углисто(2–3 %)-серицитово(8–10 %)-гидрослюдистого (90 %) матрикса. В матриксе равномерно и беспорядочно распределен мелкоалевритовый обломочный материал (13 % объема породы), представленный полуокатанными зернами кварца. Из рудных минералов (2 % объема породы) встречаются беспорядочно распределенные микроагрегаты (0,03–0,08 мм) пирита, часть из которых замещена гидроксидами железа. Катагенетические преобразования представлены агрегацией углистого и глинистого вещества и начальной рассланцовкой породы [111].

Мяунджинская свита. Нижнемяунджинская подсвита (J_2mn_1).

Песчаники кварц-полевошпатовые (шл. 470, 425, 490-1, 419-5). Структуры бластопсаммитовые, в зонах тектонических нарушений катакластические (шл. 419-5); текстуры сланцеватые или неясносланцеватые. Обломочные зерна различной формы, размером 0,05–0,2 мм представлены кварцем (15–35 %), плагиоклазом (10–20 %), калишпатов (10–20 %) и альбитом (5–25 %). Среди обломков иногда наблюдаются глинистые сланцы и, крайне редко, вулканическое стекло (0–2 %). Все минералы, за исключением кварца, хлоритизированы; плагиоклаз серицитизирован или сосюритизирован. Цемент пород контактовый, поровый, редко – базальный; полностью перекристаллизованный в мелкочешуйчатые агрегаты слюд: хлорита, серицита, гидрослюды с большим количеством каолинита и углистого вещества (5–15 %). Иногда цемент известковистый с большим количеством эпидота и цоизита (шл. 475). Сланцеватость пород обусловлена ориентировкой обломочных зерен и чешуек слюды по удлинению и линейно-параллельным расположением нитевидно-линзовидных скоплений углистого материала. Из аксессуарных минералов наиболее развиты рудные (магнетит, ильменит и сульфиды) и апатит; редко отмечаются циркон и сфен (шл. 470) [184].

Алевролиты (шл. 384, 415). Структура бластоалевритовая; текстуры сланцеватые, тонкослоистые. Минеральный состав алевролитов – кварц, плагиоклаз, калишпат, альбит. Размер обломочных зерен 0,005–0,05 мм. Слоистость пород обусловлена чередованием слоев (0,1–1,1 мм), обогащенных хлоритом, сосюритом и углистым веществом и более светлых, с преобладанием серицита и каолинита. Аксессуарные минералы в алевролитах представлены в основном рудными и апатитом [184].

Глинистые сланцы (шл. 470-1, 490). Структура бластопелитовая; текстура сланцеватая, иногда пятнистая (шл. 490). Обломки размером до 0,01 мм представлены кварцем (5–15 %) и альбитом (5–10 %). Основная ткань состоит примерно на 80 % из мелкочешуйчатых и линзовидно-волоконистых агрегатов хлорита, серицита, сосюрита, каолинита, иногда биотита и эпидота с примесью углистого материала (до 10 %). Пятнистость пород (шл. 490) обусловлена наличием пятен размеров до 0,7 мм, обогащенных углистым веществом и эпидотом. Сланцеватость выражается в субпараллельном расположении по удлинению зерен альбита, кварца и чешуек серицита. Из аксессуарных минералов в сланцах отмечаются рудные и апатит [184].

Мяунджинская свита. Верхнемяунджинская подсвита (J_2mp_2).

Песчаники (шл. 360-4, 403-1, 403-2, 415-1, 469-1, 469-2, 482, 443, 775-5, 360-1). Структура пород бластопсаммитовая, бластоалевропсаммитовая, с хорошо наблюдаемыми реликтами первичных пород. Текстуры массивные, тонкослоистые сланцеватые, параллельно-полосчатые. Слоистость пород выражена в чередовании псаммитовых и алевролитовых слоев мощностью от 0,1 до 2–3 мм. Наиболее темные слои обогащены хлоритом и углистым материалом (до 8 %). Сланцеватость обусловлена ориентировкой по удлинению чешуек слюд и субпараллельным расположением линзочек углистого вещества; часто совпадает со слоистостью. Размер обломков от 0,05 до 0,3 мм, минеральный состав следующий: кварц (20–40 %), плагиоклаз (15–25 %), калишпат (5–25 %), аль-

бит (5–15 %); кроме того, отмечаются литокласты алевролитов и глинистых сланцев (2–5 %), обломки эффузивных пород с пилотакситовыми и офировыми структурами. Полевые шпаты замещены вторичными: хлоритом, серицитом, соссюритом. Вещество цемента прекристаллизовано в мелкочешуйчатые агрегаты хлорита, серицита, соссюрита и каолинита с примесью до 2 % биотита. Цемент поровый и контактовый, редко – базальный. В зонах тектонических нарушений песчаники, алевропесчаники и алевролиты пропилитизированы, что выразилось в ясно выраженной сланцеватости, а также в резком увеличении количества вторичных минералов: хлорита, серицита, соссюрита, альбита и эпидот-цоизита (от 15 до 35 %). Среди аксессуарных минералов (до 3–5 %) преобладают рудные и апатит, редко встречаются циркон и сфен [184].

Глинистые сланцы (шл. 469, 483, 1539-2, 1541-2) темно-серые. Структуры их бластопелитовые, участками бластоалевропелитовые; текстуры сланцеватые, иногда пятнистые. Обломочные зерна (0,001–0,01 мм) составляют 10–20 % и представлены полевыми шпатами (5–10 %), кварцем (5–10 %), углисто-глинисто-слюдистыми филлитами (до 5 %), редко – вулканическим стеклом (0–3 %). В результате регионального метаморфизма погружения породы имеют бластические структуры, сланцеватые и пятнистые текстуры. Основная ткань сланцев состоит из мелкочешуйчатых и волокнистых агрегатов хлорита, серицита, гидрослюды, а также каолинита, иногда соссюрита, эпидот-цоизита и гидроокислов железа. Пятнистость обусловлена наличием скоплений слюдистых минералов и соссюрита диаметром 0,3 мм (вероятно, зарождающихся кристаллов кордиерита), а сланцеватость выражается в субпараллельной ориентировке слюдистых минералов по удлинению. Из аксессуарных минералов распространены рудные и апатии, крайне редко – гранат (шл. 469) и гематит [184].

Жуковская свита. Нижнежуковская подсвита ($J_2^{\text{Жк}}$).

Песчаники (шл. 402, 402-1, 434). Структура псаммитовая, текстура массивная, реже слоистая. Состав обломков (от 0,1 до 2 мм) варьирует в следующих пределах: кварц (20–30 %), плагиоклаз (10–20 %), калишпат, иногда решетчатый микроклин (10–15 %), обломки глинистых сланцев и алевролитов (10–20 %), обломки вулканитов с афировой и пилотакситовой структурой округлой и остроугольной формы (5–20 %). Плагиоклазы, эффузивы и осадочные породы хлоритизированы, серицитизированы, иногда соссюритизированы и альбитизированы, редко эпидотизированы. Калишпаты хлоритизированы. Цемент глинисто-хлоритово-серицитовый, поровый и соприкосновения. Иногда цемент карбонатный [184].

Алевролиты (шл. 1502, 1578). Структура алевритовая; текстура массивная, реже слоистая. Состав обломков (0,01–0,1 мм) варьирует в следующих пределах: кварц (20–30 %), плагиоклаз (10–20 %), калишпат, иногда решетчатый микроклин (10–15 %). Количество углистого материала – до 10 %. Плагиоклазы хлоритизированы, серицитизированы, иногда соссюритизированы и альбитизированы, редко эпидотизированы. Калишпаты хлоритизированы. Цемент глинисто-хлоритово-серицитовый, поровый и соприкосновения [184].

Сиетаньинская свита. Нижнесиетаньинская подсвита ($J_2^{\text{Ст}}$).

Алеврито-глинистые сланцы (шл. 10-4; 10-6; 10-7; 10-10; 10-12; 10-21; 10-27; 10-30; 15-13; 15-22; 15-24) имеют беспорядочную или микрослоистую текстуру, обусловленную чередованием слоев толщиной 0,4–0,5 мм, отличающихся содержанием углистого вещества. Структура пород алеврогрубопелитовая. Породы состоят из серицитово-углисто-халцедоново-гидрослюдистого или халцедоново-углисто-гидрослюдистого матрикса (75–80 %) с преобладанием гидрослюды (до 65 %) и угловатых обломочных частиц мелко-, средне- и редко крупноалевритовой размерности (15–20 %). В составе обломков резко преобладает кварц (до 90 %), в небольшом количестве присутствует плагиоклаз (не более 10 %). До 5 % объема породы составляют равномерно распределенные изометричные агрегаты и отдельные кристаллы пирита размером 0,01–0,04 мм. Эпигенетические преобразования выражены структурированием смешанно-слоистого глинистого матрикса в гидрослюду, частичным его преобразованием в серицит, а также углефикацией рассеянного органического вещества. Породы подвержены слабому контактовому метаморфизму, что выражается в образовании халцедона (до 25–30 % объема матрикса) [111].

Алевролиты (шл. 10-1; 10-2; 10-5; 10-7; 10-8; 10-9; 10-11; 10-13; 15-8; 15-18; 15) обладают чаще всего беспорядочной микротекстурой. Редко встречается тонкослоистая (мощность слоев – 0,3–0,5 мм) текстура, обусловленная ориентированным расположением удлиненных кластических частиц и распределением тонкодисперсного углистого вещества в виде сгусткообразных агрегатов, образующие субпараллельные цепочки, облекающие обломочные зерна. По структуре выделяются следующие разновидности: мелко-среднезернистые, средне-крупнозернистые, крупно-среднезер-

нистые; а также песчанистые. Содержание обломочной части составляет 65–70 %, цемента – 12–30 %. По минеральному составу алевролиты плагиоаркозовые и полевошпатово-кварцевые. Состав обломков: кварц (60–75 %), плагиоклазы (20–30 %), литокласты дацита и дациандезита (10 %), мусковит (1–5 %). Цемент преимущественно серицитово-кремнисто-гидрослюдистый, реже гидрослюдисто-кремнистый. По типу заполнения цемент поровый, порово-базальный и базальный, сплошной равномерный; по структуре микрокристаллический. Преобладает независимый тип цементации, участками наблюдается коррозионный, так как серицит и халцедон проникает в трещинки и каверны зерен плагиоклаза, замещая его. Рудные минералы (2–5 %), представленные микроагрегатами сульфидов и гидроксидов железа, заполняют редкие поры и микротрещины (длина 2–3 мм, толщина 0,02 мм). Эпигенетические изменения выражены одинаковой ориентировкой удлиненных обломочных зерен под действием литостатического давления; углефикацией рассеянного органического вещества; частичным замещением плагиоклазов альбитом, серицитом и кальцитом. В результате контактового метаморфизма наблюдается окремнение и серицитизация глинистого вещества цемента [111].

Песчаники алевритовые (шл. 15-11; 15-12; 15-16; 15-17; 15-23) характеризуются беспорядочной микротекстурой; реже наблюдается плейчатая, обусловленная одинаковой ориентировкой удлиненных обломочных зерен и их облеканием веществом цемента. Структура пород алевропсаммитовая с низкой степенью окатанности обломочного материала. Содержание обломочной части составляет 65–80 %, цемента – 20–30 %. По минеральному составу песчаники плагиоаркозовые вакковые. Состав обломков (от объема обломочной части): кварц (60 %); плагиоклазы кислого и среднего состава (20–30 %); литокласты дацита и дациандезита (10–15 %); в некоторых породах встречается микроклин до (5 %); мусковит (до 1 %). Цемент серицитово-кремнисто-гидрослюдистый; поровый и базальный, сплошной равномерный, микрокристаллический. Преобладает независимый тип цементации, участками коррозионный. Рудные минералы в виде изометричных микроагрегатов и отдельных кристаллов пирита составляют 4–5 %. Единичные микротрещины мощностью 0,02–0,03 мм заполнены дисперсным углистым веществом. Катагенетические преобразования выражены распределением вещества цемента в виде субпараллельных нитевидных агрегатов, облегающих обломочные зерна, а также одинаковой ориентировкой в пространстве удлиненных зерен. Ороговикование в основном отразилось в окремнении цементирующей массы и в образовании серицита, часть обломочных зерен дезинтегрирована с тонкими каемками микрозернистого кварца [111].

Туфоалевролиты (шл. 10-19; 10-20; 10-22; 10-24; 10-25; 15-19). Структура алевритовая крупно-среднезернистая. Состоят из обломков (70–85 %) и цемента (10–25 %). В обломочной части преобладают полуокатанные зерна кварца (50–60 %), среди которых встречаются округлые зерна с «заливами», содержащие микровключения (менее 0,01 мм) вулканического стекла (до 5 %), гипидиоморфных кристаллов плагиоклаза (олигокраз-андезина № 25–30) и их угловатых обломков (15–25 %). Содержание литокластов кислых эффузивных пород (10–20 %), чешуек мусковита (до 4–5 %). Цементирующая масса имеет серицитово-углисто-кремнисто-гидрослюдистый состав. Встречается гидрослюдисто-кремнистый, серицитово-кремнисто-гидрослюдистый и хлоритово-серицитово-кремнистый цемент, свидетельствующий о степени ороговикования пород. По характеру заполнения преобладают независимый тип цементации и коррозионный. Рудные минералы, замещенные гидроксидами железа, составляют 1–5 % [111].

Туфопесчаники алевритистые (шл. 10-3; 15-3). Структура алевропсаммитовая. Породы состоят из обломков (70–85 %) и цемента (10–25 %). В обломочной части преобладают полуокатанные зерна кварца (50–60 %), среди которых встречаются округлые зерна с «заливами», содержащие микровключения (менее 0,01 мм) вулканического стекла (до 5 %). Содержание гипидиоморфных кристаллов плагиоклаза (олигокраз-андезина № 25–30) и их угловатых обломков (15–25 %). Содержание литокластов кислых эффузивных пород (20–25 %). В некоторых породах наблюдаются угловатые обломки микроклина и ортоклаза (до 10 %). Цементирующая масса имеет серицитово-углисто-кремнисто-гидрослюдистый состав. Встречается гидрослюдисто-кремнистый, серицитово-кремнисто-гидрослюдистый и хлоритово-серицитово-кремнистый цемент, свидетельствующий о степени ороговикования пород. По характеру заполнения преобладают независимый тип цементации и коррозионный, для туфопесчаников с содержанием цемента 10–15 % характерен конструкционный тип цемента, обусловленный образованием тонких каемок микрозернистого кварца вокруг обломков. Рудные минералы, замещенные гидроксидами железа, составляют 1–5 % [111].

Туффиты дацита кристалло-литокластические (шл. 10-14; 10-15; 10-16; 10-23) состоят из обломочной части (75–90 %), большая часть (58–65 %) которой представлена вулканическим пеплом средне-крупноалевритовой и средне-мелкопсаммитовой размерности, и цементирующей массы

(от 8 до 24 %). Структура пород туфотерригенная псаммо-алевритовая или алевро-псаммитовая. Состав кластического материала (от общего объема обломков): литокласты дацита, частично или полностью замещенные микрокристаллическим агрегатом серицита и кварца, кальцитом – 35–40 %; зерна кварца, иногда с «заливами» – 25–30 %; гипидиоморфные кристаллы андезина (№ 35–40), частично замещенные микроагрегатом серицита и кварца, кальцитом и анальцимом – 20 %; чешуйчатые агрегаты мусковита – 1–2 %. В большинстве туффигов присутствуют обломки микроклина и ортоклаза – до 10–15 %. В редких случаях встречаются угловатые и остросереберные осколки вулканического стекла (1–2 %), полностью замещенные хлоритом. Цемент имеет гидрослюдисто(30 %)-кремнистый (70 %), реже серицитово-гидрослюдисто-кремнистый состав. Кроме того, в цементе туффигов присутствует тонкодисперсное углеродистое вещество, как правило, концентрирующееся вокруг обломков эффузивных пород или беспорядочно и равномерно рассеянное. Рудные минералы (2–3 %) представлены изометричными микроагрегатами пирита (0,05–0,09 мм). Катагенетические изменения выражены конформным сочленением кластического материала; частичной коррозией обломков; кальцитизацией плагиоклазов; окремнением вещества цемента. В некоторых туффитах (шл. 10-23) в результате процессов кислотного метасоматоза наблюдаются коррозия и частичное замещение части зерен плагиоклаза агрегатами серицита и кварца с образованием кокардовых структур [111].

Средний–верхний отделы нерасчлененные

Сиетаньинская свита. Среднесиетаньинская и верхнесиетаньинская подсвиты нерасчлененные (J_{3st2-3}).

Алеврито-глинистые сланцы (шл. 14-4, 14-14, 14-15, 17-1, 25-12, 25-15, 25-23, 25-26) характеризуются микрослоистой текстурой, обусловленной чередованием слоев толщиной 0,4–0,5 мм, отличающихся содержанием обломочной примеси и углистого вещества. Структура пород алевро-грубопелитовая. Породы состоят из матрикса (65–80 %) углисто(5–10)-кремнисто(25–30 %)-гидрослюдистого (65 %) состава и примеси (15–30 %) обломочных частиц алевритовой размерности 0,02–0,05 мм. В составе обломков резко преобладает кварц (80–90 %), в небольшом количестве присутствует плагиоклаз (10–20 %). До 5 % объема породы составляют равномерно распределенные изометричные агрегаты и отдельные кристаллы пирита размером 0,01–0,04 мм. Эпигенетические преобразования выражены структурированием смешанно-слоистого глинистого матрикса в гидрослуду и углефикацией рассеянного органического вещества. Контактный метаморфизм отразился на замещении части глинистого матрикса халцедоном (до 25–30 % объема матрикса) [111].

Алевролиты (шл. 12-12; 12-14, 25-1; 25-3; 25-14; 25-16; 25-19; 25-20; 25-22; 25-25; 25-27) характеризуются плейчатой, слоистой, реже беспорядочной микротекстурой. По структуре выделяются крупно-среднезернистые и средне-крупнозернистые разновидности. Содержание обломочной части составляет 55–75 %, цемента – 20–35 %. По минеральному составу алевролиты плагиоаркозовые. Состав обломков: кварц (60 %), плагиоклазы (30 %), литокласты дацита (10 %), мусковит (1 %). Цементирующая масса серицитово-кремнисто-гидрослюдистая с содержанием гидрослуды 50–70 %, реже углисто-гидрослюдисто-кремнистая с содержанием кремнистого вещества до 70 %. По типу заполнения цемент поровый, порово-базальный и базальный, сплошной равномерный, иногда имеются поры до 5 %; по структуре – микрокристаллический. Преобладает независимый тип цементации с участками коррозионного. Рудные минералы (до 5 %), представленные микроагрегатами сульфидов и гидроксидов железа, заполняют редкие поры и микротрещины (длина 2–3 мм, толщина 0,02 мм). Эпигенетические изменения отражены плейчатостью; частичным замещением плагиоклазов сосюритом и серицитом. Ороговикование проявилось в окремнении и серицитизации глинистого вещества цемента, в образовании тонких каемок микрозернистого кварца вокруг обломков [111].

Песчаники алевритовые (шл. 25-11; 25-13; 25-21; 25-24) характеризуются плейчатой микротекстурой, реже – беспорядочной. Структура пород алевро-псаммитовая с низкой степенью окатанности обломочного материала. Содержание обломочной части составляет 70–80 %, цемента – 15–25 %. По минеральному составу песчаники плагиоаркозовые ваكковые и плагиоаркозовые аренитовые. Состав обломков (от объема обломочной части): кварц (55–60 %); плагиоклазы кислого и среднего состава (25–30 %); литокласты дацита и дациандезита (10–20 %); мусковит (до 1 %). Цемент серицитово-кремнисто-гидрослюдистый с содержанием гидрослуды до 70 %; поровый, сплошной равномерный, микрокристаллический. Преобладает независимый тип цементации с участками коррозионного. Рудные минералы в виде изометричных микроагрегатов и отдельных кристаллов пирита составляют 4–5 %. Катагенетические преобразования отразились в плейчатости по-

род. Ороговикование выражено в окремнении цементирующей массы (до 25 %), частичной дезинтеграции обломочных зерен и обрастании их тонкими каемками микрозернистого кварца [111].

Туфоалевролиты песчаные (шл. 12-1, 12-4, 12-5, 12-7, 12-13, 14-1, 14-2, 14-3, 14-16, 14-17, 14-18, 25-6, 25-9, 25-10, 25-17, 25-29, 25-30). Структура псаммо-алевритовая. Обломки составляют 70–90 %, цемент – 5–25 %. В обломочной части преобладают полуокатанные зерна кварца (55–60 %), иногда с тонкими кокардами микрозернистого кварца, литокластов дациандезитов, частично замещенных агрегатами серицита и кварца, микрозернистым кальцитом и хлоритом 15–25 %, гипидиоморфных кристаллов андезина № 35–40 – 15–25 %. Встречаются чешуйки мусковита (1–4 %). Цементирующая масса в результате ороговикования сильно изменена и имеет серицитово-хлоритово-гидрослюдисто-кремнистый состав, а в некоторых случаях – серицитово-кремнистый или серицитово-хлоритово-кремнистый. По генезису цемент преимущественно деструкционно-коррозионный или конструкционный, обусловленный образованием тонких каемок микрозернистого кварца вокруг обломков. Для пород с незначительным ороговикованием характерен независимый тип цементации. Рудные минералы, замещенные гидроксидами железа, составляют до 5 % [111].

Туфопесчаники алевритовые (шл. 18-1, 20-1). Структура алевро-псаммитовая. Породы состоят из обломков – 70–90 % и цемента – 5–25 %. В обломочной части преобладают полуокатанные зерна кварца (55–60 %), иногда с тонкими кокардами микрозернистого кварца, литокластов дациандезитов, частично замещенных агрегатами серицита и кварца, микрозернистым кальцитом и хлоритом (15–25 %), гипидиоморфных кристаллов андезина № 35–40 (15–25 %). Цементирующая масса в результате ороговикования сильно изменена и имеет серицитово-хлоритово-гидрослюдисто-кремнистый состав, а в некоторых случаях – серицитово-кремнистый или серицитово-хлоритово-кремнистый. По генезису цемент преимущественно деструкционно-коррозионный или конструкционный, обусловленный образованием тонких каемок микрозернистого кварца вокруг обломков. Для пород с незначительным ороговикованием характерен независимый тип цементации. Рудные минералы, замещенные гидроксидами железа, составляют до 5 % [111].

Туффиты дациандезитов и дацитов лито-кристаллокластические, реже кристалло-литокластические и витро-кристалло-литокластические, (шл. 12-2, 12-8, 17-3, 77-1) состоят из обломочной части (70–85 %), большая часть (55–65 %) которой представлена пирокластами, и цементирующей массы (12–22 %). Структура пород туфотерригенная псаммо-алевритовая или алевропсаммитовая. По составу пирокластике преобладают туффиты дациандезитов, реже встречаются туффиты дацитов. Состав кластического материала (от общего объема обломков): литокласты дациандезитов и дацитов (30–45 %); кристаллокласты андезина (№ 30–40) (20–45 %); округлые обломки кварца, часто с каемками микрозернистого кварца (до 20 %); остросереберные осколки вулканического стекла, полностью замещенные хлоритом (10 %); чешуйчатые агрегаты мусковита (3–4 %). Литокласты и кристаллокласты плагиоклаза частично, иногда и полностью, замещены агрегатами серицита и кварца, микрокристаллическим кальцитом. В туффите дацита (шл. 17-3) присутствуют также обломки микроклина (10 %). Цементирующая масса полностью изменена и имеет серицитово-кремнистый или кремнисто-серицитовый состав, реже – серицитово-кремнисто-биотитовый или хлоритово-кремнисто-серицитовый. Рудные минералы (3–8 %) представлены изометричными микроагрегатами сульфидов (0,02–0,05 мм). Ороговикование пород привело к замещению вещества цемента серицитом, хлоритом, биотитом, кварцем и обрастанию обломков, чаще всего кварца, каемками микрозернистого кварца. Результатом кислотного метасоматоза является растворение и коррозия обломков, прежде всего плагиоклазов, с последующим замещением их агрегатами серицита и альбита; образование пор, заполняемых углистым и рудным веществом [111].

Верхний отдел

Молиджакская свита (J₃ml).

Алеврито-глинистые сланцы (шл. 5-1, 5-5, 5-10, 5-13, 26-7, 26-11, 26-17, 37-3) характеризуются микрослоистой текстурой, обусловленной чередованием слойков толщиной 0,4–0,5 мм, отличающихся содержанием обломочной примеси и углистого вещества. Структура пород алевро-грубопелитовая. Породы состоят из матрикса (70–80 %) углисто(5–10)-кремнисто(25–30 %)-гидрослюдистого (65 %) состава и примеси (15–25 %) обломочных частиц алевритовой размерности 0,01–0,04 мм. В составе обломков преобладает кварц (80–90 %), в небольшом количестве присутствует плагиоклаз (10–20 %). До 5 % объема аржиллитов составляют равномерно распределенные изометричные агрегаты и отдельные кристаллы пирита размером 0,01–0,04 мм. Эпигенетические преобразования аржиллитов выражены структурированием смешанно-слоистого глинистого матрикса.

са в гидрослюду и углефикацией рассеянного органического вещества. Контактный метаморфизм отразился на замещении части глинистого матрикса кремнистым веществом (до 25–30 % объема матрикса) [111].

Алевролиты (шл. 5-2, 5-8, 5-9, 5-14, 5-15, 8-3, 8-4, 26-1, 26-2, 26-3, 26-4, 26-6, 26-9, 26-13, 26-15, 26-16, 26-28, 26-30, 26-31, 26-32) характеризуются беспорядочной, реже слоистой микротекстурой. По структуре выделяются разномасштабные и средне-крупномасштабные алевролиты, а также песчаные и песчаные (с примесью мелкопсаммитовых зерен 15–30 %). Содержание обломочной части составляет 60–70 %, цемента – 20–35 %. По минеральному составу алевролиты слюдисто-полевошпатово-кварцевые, плагиоаркозовые и полевошпатово-кварцевые. Состав обломков: кварц (60 %); полевые шпаты, представленные преимущественно плагиоклазами № 25–35 (30–40 %); иногда встречаются литокласты дациандезита и дацита (до 10 %); мусковит (1–4 %) (до 10 % – в слюдисто-полевошпатово-кварцевых алевролитах). Цементирующая масса серицитово-кремнисто-гидрослюдистая или серицитово-углисто-кремнисто-гидрослюдистая с содержанием гидрослюды 50–70 %. В ороговикованных алевролитах цемент углисто-гидрослюдисто-кремнистый. По типу заполнения цемент поровый, порово-базальный и базальный, сплошной равномерный, иногда имеются открытые поры до 4–5 %; по структуре – микрокристаллический. Преобладает независимый тип цементации с участками коррозионного. Рудные минералы (до 5 %), представленные микроагрегатами сульфидов и гидроксидов железа, заполняют редкие поры и микротрещины (длина 2–3 мм, толщина 0,02 мм). Эпигенетические изменения выражены выщелачиванием полевых шпатов и их частичным замещением соссюритом, серицитом и микрокристаллическим кальцитом. Ороговикование проявилось в окремнении и серицитизации глинистого вещества цемента; в образовании тонких каемок микромасштабного кварца вокруг обломков кварца и кокардовых каемок из агрегатов серицита и альбита вокруг полевых шпатов [111].

Песчаники алевритистые (шл. 25-11; 25-13; 25-21; 25-24) характеризуются беспорядочной микротекстурой, реже слоистой или пльчатой. Структура пород алевро-псаммитовая, с низкой степенью окатанности обломочного материала. Содержание обломочной части составляет 70–80 %, цемента – 15–20 %. По минеральному составу преобладают песчаники плагиоаркозовые аренитовые, встречаются плагиоаркозовые вакковые. Состав обломков (от объема обломочной части): кварц (60 %); плагиоклазы кислого и среднего составов (30 %); литокласты дацита и дациандезита (10 %); мусковит (до 1 %). Цемент серицитово-кремнисто-гидрослюдистый с содержанием гидрослюды до 70 %; поровый, сплошной равномерный, микрокристаллический. Преобладает независимый тип цементации с участками коррозионного. В результате ороговикования в ряде песчаников наблюдается существенное окремнение и углефикация цементирующей массы, и состав цемента имеет углисто-гидрослюдисто-кремнистый состав. Катагенетические преобразования отразились в пльчатости пород [111].

Туфопесчаники (шл. 8-17, 9-1). Структура алевро-псаммитовая. Породы состоят из обломков – 70–85 % и цемента – 10–25 %. В обломочной части преобладают полуокатанные зерна кварца, иногда с тонкими кокардами халцедона (55–60 %). Содержание литокластов дациандезитов и дацитов, частично замещенных агрегатами серицита и халцедона, микромасштабным кальцитом и хлоритом – 25 %; гипидиоморфных кристаллов плагиоклаза, представленных андезином № 35–40 и олигоклазом № 25–30, 10–15. Цемент серицит-углисто-кремнисто-гидрослюдистый; по генезису преимущественно деструкционно-коррозионный или конструкционный, обусловленный образованием тонких каемок микромасштабного кварца вокруг обломков. Рудные минералы (3–5 %) замещены гидроксидами железа [111].

Туфоалевролиты (шл. 8-12, 8-18). Структура псаммо-алевритовая. В обломочной части преобладают (55–60 %) полуокатанные зерна кварца, иногда с тонкими кокардами халцедона; литокластов дациандезитов и дацитов, частично замещенных агрегатами серицита и халцедона, микромасштабным кальцитом и хлоритом – 25 %; гипидиоморфных кристаллов плагиоклаза, представленных андезином № 35–40 и олигоклазом № 25–30, 10–15 %; чешуек мусковита – 3–5 %. Цемент серицит-углисто-кремнисто-гидрослюдистый; по генезису преимущественно деструкционно-коррозионный или конструкционный, обусловленный образованием тонких каемок микромасштабного кварца вокруг обломков. Рудные минералы (3–5 %) замещены гидроксидами железа [111].

Туффиты дациандезитов лито-кристаллокластические (шл. 8-1, 8-2) состоят из обломочной части (85 %), наибольшая часть (65 %) которой представлена пирокластами, и цементирующей массы (12 %). Структура средне-крупноалевритовая. Состав кластического материала (от общего объема обломков): литокласты дациандезитов (30 %); кристаллокласты плагиоклаза, представленные андезином № 30 – 30 %; обломки кварца, часто с каемками халцедона (20 %); чешуйчатые агрегаты

мусковита (3–4 %). Литокласты и кристаллокласты плагиоклаза частично, иногда и полностью, замещены агрегатами серицита и халцедона, микрокристаллическим кальцитом. Цементирующая масса углисто-серицитово-кремнистая. Минеральные включения представлены микроагрегатами сульфидов (0,02–0,05 мм) – 3 %.

Ороговикование пород привело к замещению вещества цемента серицитом и халцедоном, образованию кокардовых каемок вокруг обломков. Результатом кислотного метасоматоза является растворение и коррозия обломков, прежде всего плагиоклазов с последующим замещением их агрегатами серицита и халцедона; образование пор, заполняемых углистым и рудным веществом [111].

Химический состав магматических пород

№ п/п	Интрузив	Фаза	Номер пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe _{общ.}	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁻	H ₂ O ⁺	CO ₂	S об	ппп	Сумма	Номер источника по списку литературы
Серганьинский комплекс																						
1	Силлы		169	55,90	1,41	17,66	2,40	4,79	–	1,94	3,07	6,69	0,21	2,85	1,85	1,0	0,51	–	–	2,77	100,40	151
2			62-1-1	57,31	1,02	16,74	3,11	4,42	8,01	0,2	3,48	3,05	1,83	2,6	0,15	0,15	–	–	–	5,32		111
3			75-1	63,42	0,72	16,51	1,89	3,23	5,48	0,12	2,88	4,7	2,26	2,9	0,13	0,08	–	–	–	0,88		111
4			61-1	63,58	0,81	15,48	2,48	3,37	6,23	0,14	1,18	4,35	2,9	2,4	0,21	0,05	–	–	–	1,83		111
5			76-1	68,9	0,44	15,7	3,64	0,43	4,12	0,04	0,25	1,19	3,95	2,95	0,15	0,25	–	–	–	1,99		111
6			1054	73,63	сл.	14,57	0,97	0,72	–	0,03	0,35	2,06	3,36	5,57	0,12	0,13	0,69	–	–	0,84	102,2	151
7	Валун		1027	73,17	0,17	14,72	0,7	1,3	–	0,02	0,46	1,71	3,17	3,93	0,07	0,16	0,68	–	–	0,83	100,29	151
8	Ерега		1260/6	72,91	0,17	14,58	0,99	1,17	–	0,02	0,67	1,49	3,05	4,21	0,09	0,19	0,9	–	–	1,01	100,44	151
9			101-1	72,97	0,16	14,16	1,32	0,79	2,2	0,02	0,37	1,26	3,0	4,0	0,09	0,07	–	–	–	0,92		111
10	Июньский		1129	64,16	0,41	17,0	1,12	2,59	–	0,06	1,08	2,85	3,70	3,48	0,16	0,22	1,79	1,82	–	3,51	100,44	151
11			49-1-2	65,81	0,37	16,34	1,56	2,01	3,79	0,05	1,0	2,73	3,1	3,02	0,13	0,12	–	–	–	2,98		111
12			43-1	72,98	0,11	13,7	1,0	0,83	1,92	0,05	0,51	1,33	3,05	4,05	0,05	0,05	–	–	–	1,4		111
Нера-бохапчинский комплекс																						
13	Малые штоки, силлы, дайки	1	299	48,23	1,07	16,56	2,51	8,38	–	0,12	7,46	9,52	2,68	1,08	0,68	1,68	0,16	0,40	–	–	100,54	168
14		2	13-1	57,03	0,51	15,39	2,26	4,42	7,16	0,16	5,6	6,66	2,42	1,0	0,09	0,1	–	–	–	3,84		111
15		3	114	59,81	0,82	16,72	1,45	5,19	–	0,12	3,38	6,42	2,52	1,96	0,16	0,2	1,63	–	–	1,7	100,38	151
16		3	74	61,60	0,57	17,52	1,71	3,59	–	0,05	2,98	6,74	2,77	1,83	0,17	0,22	0,80	0,08	–	–	100,09	4
17		4	192-ж	66,10	0,70	14,30	1,19	4,06	–	0,04	1,32	3,30	3,10	3,70	0,12	1,60	0,12	0,08	–	–	100,44	168
18		5	9	70,44	0,24	14,38	2,12	1,26	–	0,02	1,0	0,86	3,04	4,55	0,28	0,26	0,94	0,06	–	–	99,45	4
19		5	1152-2	71,96	0,13	14,27	0,54	1,58	2,29	0,03	0,85	2,31	3,08	2,9	0,07	0,05	–	–	–	1,52		111
20		5	149-1	73,45	0,22	13,81	1,16	0,87	2,11	0,02	0,32	0,49	3,61	3,98	0,19	0,11	–	–	–	1,11		111
21	Каменистый	4	325/1	64,84	0,56	15,45	1,17	3,89	–	0,08	2,65	4,21	2,8	2,6	0,1	–	1,89	–	–	–	100,24	94
22		4	1151-3	67,92	0,33	16,17	1,57	2,3	4,12	0,04	0,95	3,61	3,1	2,58	0,12	0,05	–	–	–	0,41		111
23		5	325/2	70,57	0,22	14,61	0,98	2,05	–	0,04	0,95	2,83	3,08	3,66	0,04	–	1,04	–	–	–		94
24	Солоколохский	4	1645/4	65,57	0,34	15,98	0,74	3,14	–	0,09	0,86	2,83	3,10	2,65	0,12	2,01	2,82	–	–	–	100,25	94
25		5	1663/3	73,46	0,1	14,76	0,33	1,05	–	0,02	0,24	0,52	3,52	4,35	0,08	0,35	0,94	–	–	–	99,72	94
26		5	405	72,55	0,12	14,25	0,28	2,81	–	0,03	0,10	0,70	4,00	4,42	0,05	0,60	0,08	0,40	–	–	100,39	168

№ п/п	Интрузив	Фаза	Номер пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe _{общ.}	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁻	H ₂ O ⁺	CO ₂	S об	ппп	Сумма	Номер источника по списку литературы	
Басугунынский комплекс																							
27	Верхне-Омулевский	4	1116-2	67,72	0,48	16,0	1,31	2,41	3,98	0,08	1,15	3,43	2,84	3,06	0,12	0,05	–	–	–	0,73		111	
28		4	302	68,19	0,45	15,97	0,85	2,27	–	0,08	1,02	3,27	3,16	3,56	0,12	0,23	1,26	–	–	1,39	100,43	151	
29		4	600-26	73,53	0,2	13,44	1,24	0,86	2,2	0,02	0,5	1,65	2,75	4,72	0,06	0,05	–	–	–	0,46		111	
30	Буркандинский	5	225	68,80	0,58	15,54	2,37	2,06	–	0,06	0,71	3,22	2,66	3,84	0,10	0,08	0,42	0,04	–	–	100,48	168	
31		5	141-1	71,01	0,28	14,77	0,9	1,83	2,93	0,06	0,4	1,83	3,52	3,62	0,1	0,22	–	–	–	1,1		111	
32		5	143-1	71,12	0,33	14,33	0,9	1,87	2,97	0,05	0,61	1,65	3,48	4,55	0,12	0,12	–	–	–	0,76		111	
33		5	249-1	72,33	0,28	13,7	1,05	1,11	2,29	0,02	0,5	1,82	2,85	4,58	0,1	0,09	–	–	–	0,78		111	
34		6	21a	75,56	0,06	13,18	0,40	1,75	–	0,04	0,09	0,78	3,0	4,90	0,04	0,22	0,20	–	–	–	100,2	168	
35	Штоки, дайки	4	1149-31	64,4	0,54	16,54	2,38	2,87	5,57	0,16	1,33	4,7	2,86	2,4	0,14	0,05	–	–	–	0,83		111	
36		6	538-28	76,45	0,08	12,88	0,98	0,22	1,22	0,01	0,2	0,77	2,9	4,62	0,02	0,05	–	–	–	0,21		111	
Колымский комплекс																							
37	Оханджа	1	600-2	71,90	0,26	14,71	0,18	1,85	–	0,03	0,43	2,57	3,10	3,64	0,14	0,30	0,59	–	–	–	99,70	172	
38		3	32-3	75,16	0,07	18,64	0,17	0,9	–	0,05	0,28	0,91	3,73	4,30	0,06	0,17	0,41	–	–	0,51	99,85	172	
39		3	63	75,45	0,10	13,67	0,17	0,77	–	0,03	0,23	1,39	3,18	3,39	0,11	0,08	0,43	–	0,01	0,48	99,55	172	
40		3	32-6	74,48	0,09	18,64	0,71	0,65	–	0,03	0,62	0,52	3,45	4,94	0,09	0,24	0,52	–	0,13	0,78	99,98	172	
41		3	32-12	75,74	0,05	18,82	0,23	0,37	–	0,03	0,49	0,34	3,82	5,02	0,06	0,12	0,22	–	след	0,42	100,36	172	
42		3	82	76,41	0,05	13,49	0,20	0,70	–	0,06	0,19	0,56	3,78	4,41	0,09	0,12	0,30	–	след	0,52	100,36	172	
43		3	86	75,88	0,05	18,80	0,27	0,61	–	0,04	0,16	0,61	3,88	4,51	0,06	0,10	0,32	–	0,01	0,52	100,29	172	
44		3	118-1	73,98	0,06	14,38	0,32	1,00	–	0,07	0,21	0,49	3,91	4,81	0,11	0,05	0,26	–	след	0,55	99,65	172	
45		3	600-6	76,28	0,03	12,75	0,24	0,72	–	0,08	–	0,58	3,74	4,84	0,08	0,24	0,05	–	0,03	0,33	99,61	172	
46		3	127-1	75,9	0,04	12,53	0,93	0,36	–	0,08	0,3	0,35	3,58	4,53	0,12	0,05	–	–	–	0,74		111	
47		3	169-1	76,08	0,08	12,73	0,82	0,65	1,54	0,06	0,1	0,77	3,45	4,6	0,08	0,05	–	–	–	0,5		111	
48		Дайки	2	288-8	72,66	0,18	18,72	–	2,70	–	0,02	0,5	1,40	3,10	4,48	0,05	0,07	0,85	–	–	0,51	93,73	134
49			3	581-9	76,31	0,05	12,88	0,6	0,22	0,84	0,01	0,15	0,63	2,85	4,98	0,08	0,05	–	–	–	0,61		111

Примечание. Серганьинский комплекс, субвулканические образования: 1–2 – диорит-порфирит, 3–5 – дацит, 6–7 – риолит, 8–9, 12 – риодацит, 10–11 – гранодиорит-порфир. Нера-бохапчинский комплекс: 13 – долерит, 14 – диорит-порфирит, 15–16 – кварцевый диорит-порфирит, 17, 22, 24 – гранодиорит-порфир, 18–20 – гранит-порфир, 21 – гранодиорит, 23 – гранит, 25 – лейкогранит-порфир, 26 – монцогранит-порфир. Басугунынский комплекс: 27, 35 – гранодиорит, 28, 30–33, 36 – гранит, 29, 34 – лейкогранит. Колымский комплекс: 37, 48 – гранит, 38, 39, 49 – лейкогранит, 40–47 – монцолейкогранит.

Числовые характеристики химического состава интрузивных пород по методу А. Н. Заварицкого

№ п/п	Интрузив	Фаза	Номер пробы	s	a	c	b	f'	m'	c'	a'	n	t	φ	Q	a/c	Номер источника по списку литературы
Серганьинский комплекс																	
1	Июньский		1129	76,4	11,8	4,2	7,6	44,0	23,0	–	33,0	60,0	0,5	7,3	25,0	2,8	151
Нера-бохапчинский комплекс																	
2	Малые штоки, силы, дайки	1	299	57,5	7,9	7,5	27,1	36,3	47,6	16,1	–	78,4	1,0	8,3	8,3	1,1	168
3		3	74	73,0	8,9	6,8	11,3	47,6	48,5	4,9	–	61,8	0,6	14,9	32,7	1,3	4
4		4	192-ж	75,3	13,4	3,4	7,9	69,8	27,6	2,6	–	50,5	0,8	20,7	20,3	3,9	168
5		5	9	77,8	12,9	1,0	8,3	35,2	20,0	–	44,8	50,0	0,3	20,8	28,8	12,9	4
6	Каменистый	4	325/1	75,0	10,01	5,4	9,5	50,0	47,7	2,3	–	61,6	0,6	10,1	24,4	1,9	94
7		5	325/2	79,8	12,0	3,4	4,8	57,7	33,8	–	8,5	56,2	0,2	16,9	32,2	3,3	94
8	Солоколохский	5	1663/3	80,0	13,5	0,6	5,9	20,9	6,6	–	72,5	54,4	0,1	4,4	32,4	22,5	94
9		5	405	79,4	14,7	0,9	5,0	56,6	4,0	–	39,4	58,0	0,1	5,2	54,9	8,8	168
Басугуеньинский комплекс																	
10	Буркандинский	5	225	77,5	11,1	3,9	7,5	63,0	15,3	–	21,7	51,8	0,4	25,2	28,9	2,8	168
11		6	21a	81,9	12,5	0,9	4,7	43,0	4,2	–	52,8	50,0	0,1	8,3	37,8	13,9	168
Колымский комплекс																	
12	Оханджа	1	600-2	81,1	11,9	3,1	3,9	47,0	18,0	–	35,0	57,0	0,1	3,0	35,4	3,8	172

Примечание. Серганьинский комплекс, субвулканические образования: 1 – гранодиорит-порфир.

Нера-бохапчинский комплекс: 2 – долерит, 3 – кварцевый диорит-порфирит, 4 – гранодиорит-порфир, 5 – гранит-порфир, 6 – гранодиорит, 7 – гранит, 8 – лейкогранит-порфир, 9 – монцогранит-порфир.

Басугуеньинский комплекс: 10 – гранит, 11 – лейкогранит.

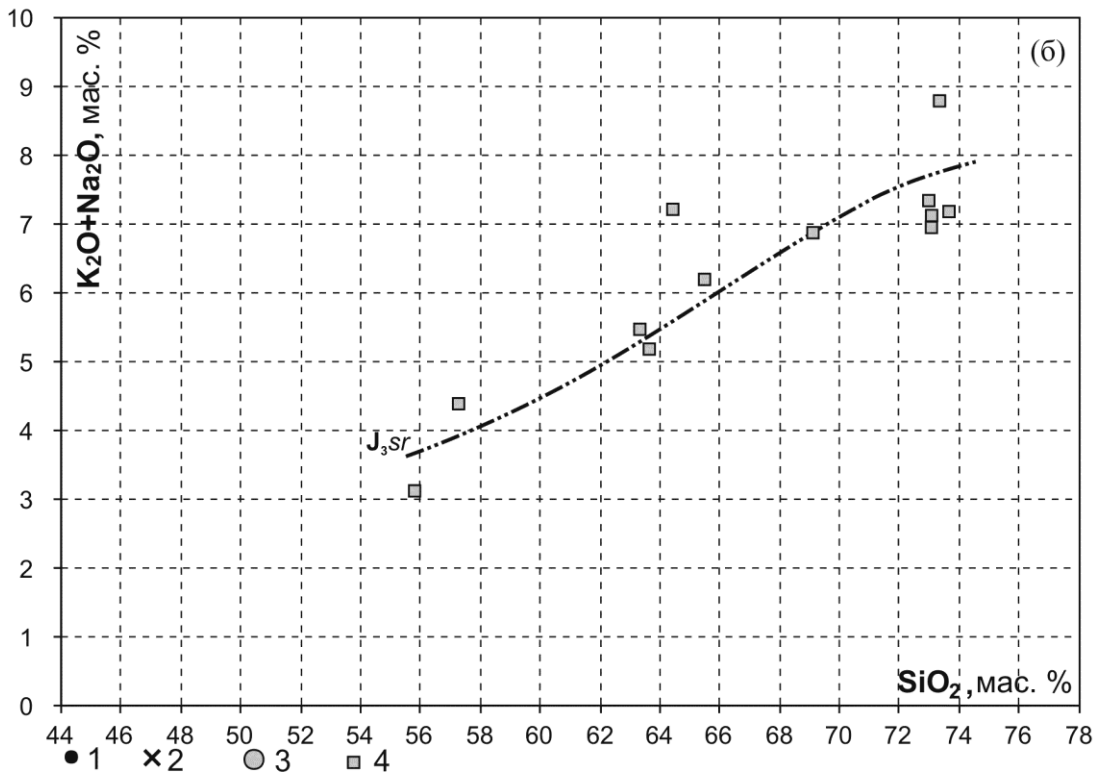
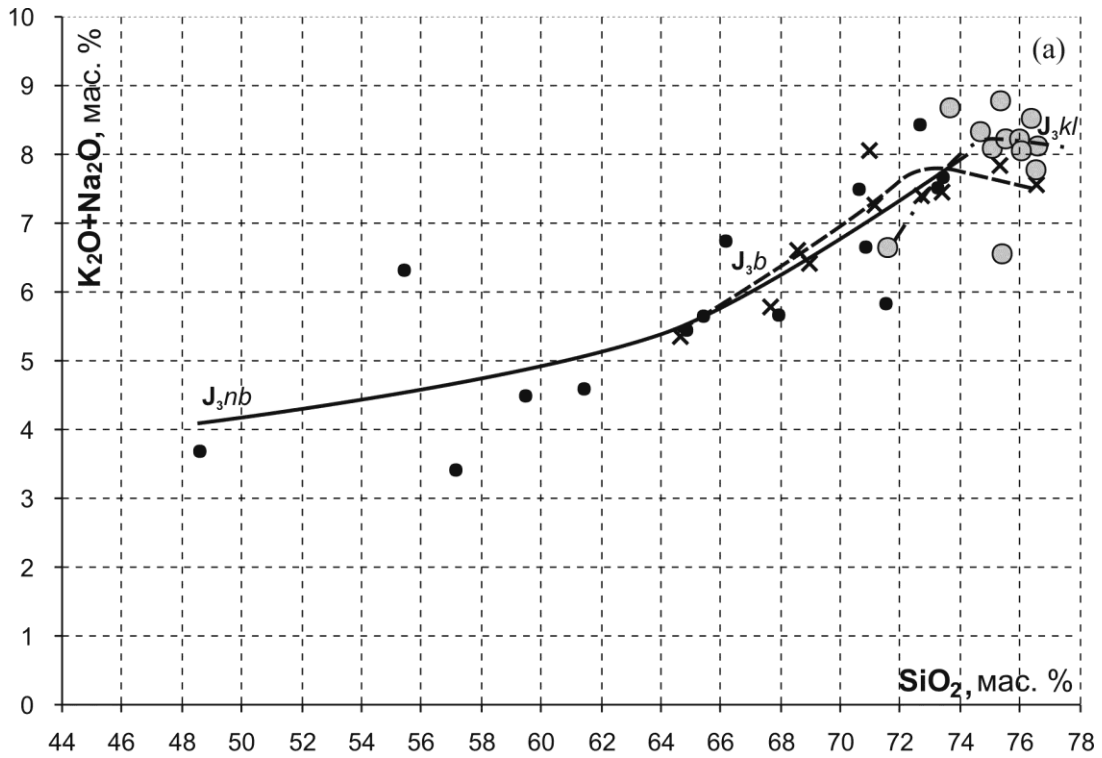
Колымский комплекс: 12 – гранит.

Нормативный минеральный состав интрузивных пород по методу CIPW

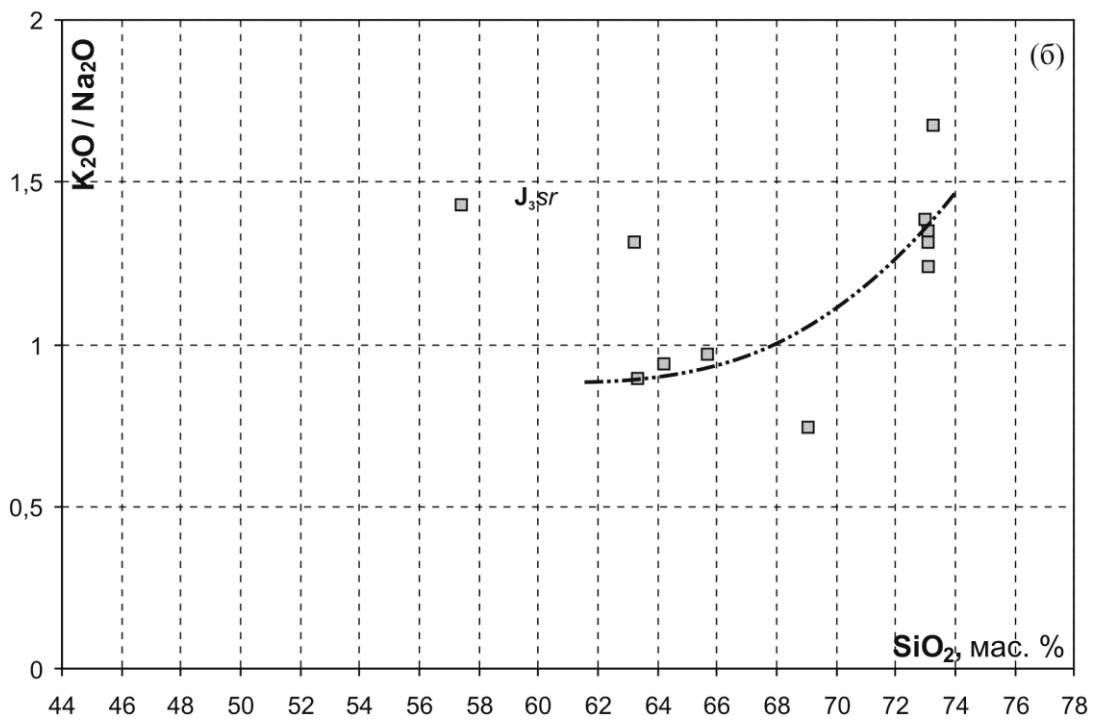
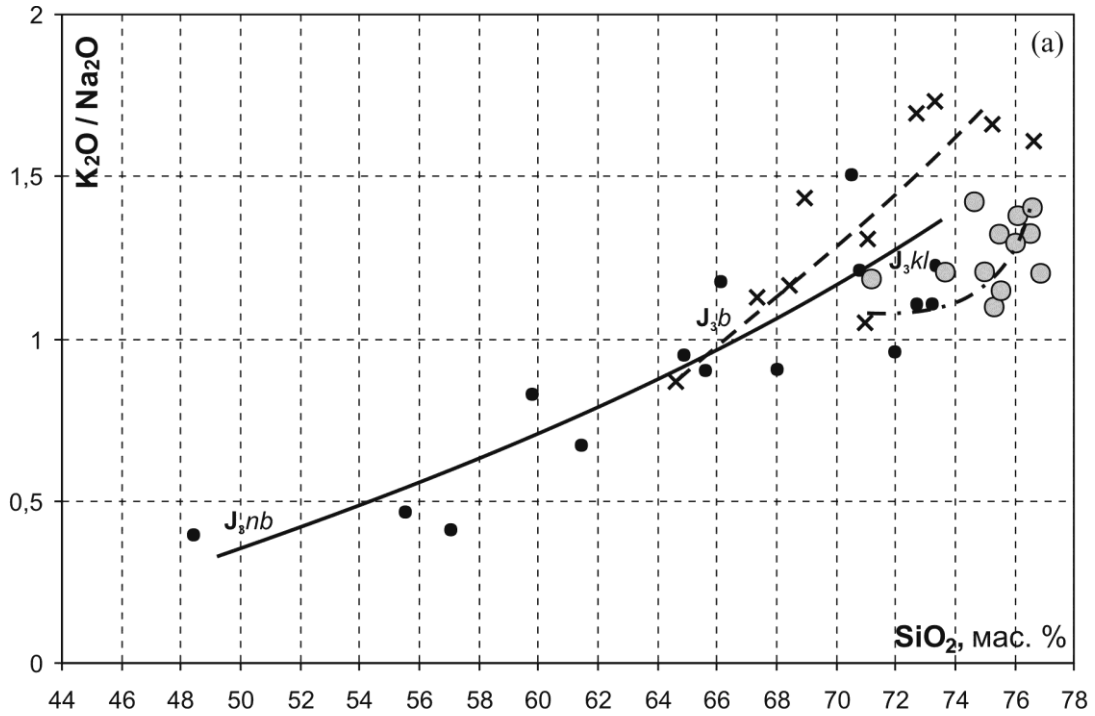
№ п/п	Интрузив	Фаза	Номер пробы	Кварц	Ортоклаз	Альбит	Анортит	Корунд	Диопсид	Гиперстен	Оливин	Магнетит	Ильменит	Апатит	Сумма	Номер источника по списку литературы	
Серганьинский комплекс																	
1	Силлы		169	25,872	17,067	1,802	21,383	6,581	0	17,835	0	2,409	2,71	4,342	100,001	151	
2			62-1-1	23,613	16,382	16,509	15,088	6,108	0	16,894	0	2,969	2,066	0,371	100	111	
3			75-1	23,434	17,362	19,369	22,758	1,439	0	11,819	0	2,13	1,384	0,306	100,001	111	
4			61-1	25,518	14,65	25,343	20,873	0,729	0	8,327	0	2,467	1,59	0,503	100	111	
5			76-1	31,595	17,9	34,312	5,056	4,315	0	3,704	0	1,902	0,858	0,357	99,999	111	
6			1054	27,329	32,479	28,059	8,114	0	1,015	1,945	0	0,786	0	0,273	100	151	
7	Валун		1027	34,986	23,361	26,984	8,076	2,321	0	2,814	0	0,97	0,325	0,162	99,999	151	
8	Ерега		1260/6	34,543	25,051	25,986	6,847	2,53	0	3,47	0	1,038	0,325	0,211	100,001	151	
9			101-1	37,149	24,1	25,884	5,774	2,875	0	2,687	0	1,008	0,31	0,213	100	111	
10	Июньский		1129	25,723	20,906	31,829	2,009	6,53	0	6,209	0	1,559	0,791	0,378	95,934	151	
11			49-1-2	28,896	18,58	27,306	13,218	3,453	0	5,988	0	1,515	0,731	0,313	100	111	
12			43-1	36,407	24,519	26,434	6,424	2,049	0	2,947	0	0,886	0,215	0,118	99,999	111	
Нера-бохапчинский комплекс																	
13	Малые штоки, силы, дайки	1	299	0	6,475	22,992	30,388	0	8,587	13,476	10,867	2,651	2,06	1,597	99,093	168	
14		2	45-2	8,248	13,072	38,162	14,959	0	10,4	10,617	0	2,386	1,675	0,48	99,999	111	
15		2	13-1	15,16	6,187	21,442	29,512	0	3,626	20,232	0	2,608	1,014	0,218	99,999	111	
16		3	114	17,079	11,748	21,628	28,934	0	1,902	14,209	0	2,543	1,58	0,375	99,998	151	
17		3	74	18,415	10,859	23,539	30,095	0	1,524	11,915	0	1,988	1,088	0,396	99,819	4	
18		4	192-ж	23,996	22,303	26,752	14,462	0	0,784	7,652	0	2,231	1,355	0,282	99,817	168	
19		5	9	32,307	27,398	26,207	2,108	3,765	0	5,339	0	1,614	0,465	0,66	99,863	4	
20		5	1152-2	36,914	17,534	26,663	11,253	2,081	0	4,08	0	1,057	0,253	0,167	100,002	111	
21		5	149-1	36,224	23,981	31,147	1,213	3,189	0	2,395	0	0,976	0,425	0,449	99,999	111	
22		Каменистый	4	325/1	24,168	15,619	24,082	20,562	0,626	0	11,482	0	2,143	1,081	0,236	99,999	172
23			5	1151-3	29,946	15,46	26,595	17,361	2,027	0	6,09	0	1,605	0,634	0,283	100,001	111
24	5		325/2	30,392	21,842	26,316	13,918	0,535	0	5,003	0	1,48	0,422	0,093	100,001	94	
25	Солоколохский	4	1645/4	30,009	16,405	27,483	13,886	3,302	0	6,245	0	1,7	0,676	0,292	99,998	94	
26		5	1663/3	35,09	26,114	30,259	2,09	3,561	0	1,82	0	0,684	0,194	0,188	100	94	
27		5	405	30,705	26,175	33,922	0,635	2,659	0	3,119	0	1,534	0,229	0,115	99,093	168	

№ п/п	Инtruзив	Фаза	Номер пробы	Кварц	Ортоклаз	Альбит	Анортит	Корунд	Диопсид	Гиперстен	Оливин	Магнетит	Ильменит	Апатит	Сумма	Номер источника по списку литературы	
Басугуьинский комплекс																	
28	Верхне-Омулевский	4	1116-2	29,671	18,343	24,378	16,468	2,096	0	6,283	0	1,553	0,925	0,283	100	111	
29		5	302	27,019	21,263	27,027	15,606	1,271	0	5,362	0	1,308	0,864	0,28	100	151	
30		5	600-26	34,99	28,201	23,523	7,877	0,962	0	2,922	0	0,999	0,384	0,141	99,999	111	
31	Буркандинский	5	225	29,371	22,725	22,541	15,092	1,485	0	5,57	0	1,79	1,103	0,232	99,909	168	
32		5	141-1	31,962	21,759	30,293	8,566	2,008	0	3,292	0	1,342	0,541	0,236	99,999	111	
33		5	143-1	28,649	27,155	29,743	7,475	0,977	0	3,734	0	1,353	0,632	0,28	99,998	111	
34		5	249-1	33,708	27,533	24,53	8,517	1,002	0	2,886	0	1,045	0,541	0,236	99,998	111	
35		6	21a	36,795	29,005	25,428	3,613	1,622	0	2,274	0	1,057	0,114	0,093	100,001	111	
36	Штоки, дайки	1	1149-31	25,104	14,437	24,64	22,811	1,043	0	8,415	0	2,176	1,044	0,329	99,999	111	
37		6	538-28	39,942	27,556	24,767	3,724	1,774	0	1,479	0	0,557	0,154	0,046	99,999	111	
Колымский комплекс																	
38	Оханджа	1	600-2	33,838	21,759	26,536	11,971	1,347	0	2,702	0	1,018	0,5	0,329	100	172	
39		3	32-3	32,944	24,366	30,26	3,947	6,081	0	1,637	0	0,504	0,127	0,134	100	172	
40		3	63	41,228	20,335	27,315	6,268	2,545	0	1,386	0	0,468	0,194	0,259	99,998	172	
41		3	32-6	31,853	28,018	28,017	1,914	6,61	0	2,608	0	0,618	0,163	0,199	100	172	
42		3	32-12	31,225	28,26	30,792	1,235	6,314	0	1,675	0	0,275	0,091	0,132	99,999	172	
43		3	82	35,928	26,073	32,002	2,19	1,697	0	1,365	0	0,441	0,095	0,208	99,999	172	
44		3	86	32,704	25,412	31,309	2,515	6,263	0	1,169	0	0,406	0,091	0,132	100,001	172	
45		3	118-1	31,396	28,609	33,297	1,721	2,13	0	1,829	0	0,648	0,114	0,257	100,001	172	
46		3	600-6	34,562	28,763	31,825	2,37	0,497	0	1,271	0	0,47	0,057	0,185	100	172	
47		3	127-1	36,802	27,132	30,7	0,964	1,408	0	2,031	0	0,606	0,076	0,283	100,002	111	
48		3	169-1	36,448	27,35	29,371	3,322	0,872	0	1,601	0	0,699	0,152	0,185	100	111	
49		Дайки	3	581-9	39,518	29,808	24,429	2,636	1,871	0	1,068	0	0,384	0,097	0,188	99,999	111

Примечание. Серганьинский комплекс, субвулканические образования: 1-2 – диорит-порфирит, 3-5 – дацит, 6-7 – риолит, 8-9, 12 – риодацит, 10-11 – гранодиорит-порфир.
 Нера-бохапчинский комплекс: 13 – долерит, 14-15 – диорит-порфирит, 16-17 – кварцевый диорит-порфирит, 18, 25 – гранодиорит-порфир, 19-21 – гранит-порфир, 22-23 – гранодиорит, 24 – гранит, 26 – лейкогранит-порфир, 27 – монцогранит-порфир.
 Басугуьинский комплекс: 28, 36 – гранодиорит, 29, 31-34, 37 – гранит, 30, 35 – лейкогранит.
 Колымский комплекс: 38 – гранит, 39, 40, 47, 49 – лейкогранит, 41-48 – монцолейкогранит.



Диаграммы $SiO_2-(K_2O+Na_2O)$ для магматических пород: а – интрузивные комплексы, б – вулканические комплексы. Составы пород гипабиссальных и плутонических комплексов: 1 – нера-бохапчинского, 2 – басугуньинского, 3 – колымского; составы пород вулканических комплексов: 4 – субвулканических образований серганьинского комплекса.



● 1 × 2 ○ 3 □ 4

Диаграммы SiO_2 – $(\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O})$ для магматических пород: а – интрузивные комплексы, б – вулканические комплексы. Составы пород гипабиссальных и плутонических комплексов: 1 – нера-бохапчинского, 2 – басугунынского, 3 – колымского; составы пород вулканических комплексов: 4 – субвулканических образований серганийского комплекса.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. <i>В. Г. Ермоленко</i>	3
Геологическая изученность. <i>В. Г. Ермоленко</i>	6
Стратиграфия. <i>В. Г. Ермоленко. Н. Н. Павлова</i>	13
Магматизм и метаморфизм. <i>В. Г. Ермоленко</i>	40
Тектоника. <i>В. Г. Ермоленко</i>	57
История геологического развития. <i>В. Г. Ермоленко</i>	69
Геоморфология. <i>Н. Н. Павлова</i>	71
Полезные ископаемые. <i>И. А. Холодная</i>	78
Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района. <i>В. Г. Ермоленко</i>	91
Гидрогеология. <i>Т. А. Ведерникова</i>	102
Эколого-геологическая обстановка. <i>В. Г. Ермоленко</i>	107
Заключение. <i>В. Г. Ермоленко</i>	110
Список литературы	112
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения	119
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений, пунктов минерализации полезных ископаемых, шлиховых ореолов и потоков, вторичных геохимических ореолов, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения	121
<i>Приложение 3.</i> Запасы и прогнозные ресурсы золотоносных россыпей листа Р-55-IV	138
<i>Приложение 4.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений	142
<i>Приложение 5.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	143
<i>Приложение 6.</i> Таблица впервые выделенных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	144
<i>Приложение 7.</i> Список опорных обнажений, стратотипов, петротипов, буровых скважин, показанных на геологической карте	145
<i>Приложение 8.</i> Список буровых скважин и горных выработок, показанных на карте четвертичных образований	146
<i>Приложение 9.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов	147
<i>Приложение 10.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе Р-55-IV	153
<i>Приложение 11.</i> Петрографическая характеристика стратифицированных образований	154
<i>Приложение 12.</i> Химический состав магматических пород	165

<i>Приложение 13.</i> Числовые характеристики химического состава интрузивных пород по методу А. Н. Заварицкого	167
<i>Приложение 14.</i> Нормативный минеральный состав интрузивных пород по методу CIPW	168
<i>Приложение 15.</i> Диаграммы $\text{SiO}_2-(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$ для магматических пород	170
<i>Приложение 16.</i> Диаграммы $\text{SiO}_2-(\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O})$ для магматических пород	171

Электронное научное издание

Ермоленко Валерий Георгиевич
Грищенко Шарафат Гариповна
Холодная Ирина Алексеевна
и др.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Яно-Индижирская

Лист Р-55-IV (Буркандья)

Объяснительная записка

Редактор, корректор *Е. А. Зотова*
Технический редактор *О. Е. Степурко*
Компьютерная верстка *Т. П. Рекант*

Подписано к использованию 10.08.2020. Тираж 100 дисков. Объем 14,8 Мб
Заказ 41815500

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74
Тел. 328-90-90 (доб. 23-23, 24-24). E-mail: izdatel@vsegei.ru

Записано на электронный носитель на Картографической фабрике ВСЕГЕИ
199178. Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-91-90, 321-81-53. E-mail: karta@vsegei.ru

ISBN 978-5-93761-654-8



