

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

Серия Неро-Бахапчинская
Лист Р-55-XXII (Омчак)

МОСКВА
2020

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Комитет природных ресурсов по Магаданской области
Федеральное государственное унитарное предприятие «Магадангеология»
(ФГУП «Магадангеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Неро-Баханчинская

Лист Р-55-XXII (Омчак)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 551(M200):528.94(571.65)
ББК 26
Г72

Авторы

В. Г. Ермоленко, В. Г. Шахтыров, С. Д. Шведов

Редактор *В. Г. Шахтыров*

Рецензенты

В. В. Русс

канд. геол.-минерал. наук **В. И. Шпикерман**

канд. геол.-минерал. наук **Л. Р. Семенова**

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Неро-Бахапчинская. Лист Р-55-XXII (Омчак). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. Г. Ермоленко, В. Г. Шахтыров, С. Д. Шведов; Минприроды России, Роснедра, Комитет природных ресурсов по Магаданской области, ФГУП «Магадангеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (210 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисконвод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-612-8 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-613-5

Г72

В объяснительной записке проанализированы и обобщены данные по стратиграфии, магматизму, полезным ископаемым и закономерностям их размещения в пределах юго-восточного фланга Аян-Юряхского антиклинория. Приведена литологическая, петрографическая и петрохимическая характеристики выделенных стратиграфических подразделений и интрузивных тел. Дана прогнозная оценка территории на различные виды полезных ископаемых и рекомендации по их дальнейшему изучению. Специальные разделы посвящены тектонике, истории геологического развития, геоморфологии, гидрогеологии и экологии.

Данные, приведенные в записке и комплект карт являются многофункциональной геологической основой для рационального природопользования.

Для широкого круга специалистов, занимающихся региональной геологией и металлогенией.

Табл. 7, илл. 11, список лит. 113 назв., прил. 9.

УДК 551(M200):528.94(571.65)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 28 июня 2002 г.

ISBN 978-5-93761-612-8 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-613-5

© Роснедра, 2020
© ФГУП «Магадангеология», 2002
© Коллектив авторов и редакторов, 2002
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2002
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	8
СТРАТИГРАФИЯ	12
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	32
ТЕКТОНИКА	45
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	51
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	53
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	59
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	67
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	73
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	81
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	83
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	88
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	89
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	94
<i>Приложение 4.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	95
<i>Приложение 5.</i> Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте.....	96
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов	97
<i>Приложение 7.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе Р-55-22 Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	98
<i>Приложение 8.</i> Петрографическая характеристика стратифицированных образований.....	99
<i>Приложение 9.</i> Фоновые содержания химических элементов в аллювии речной сети	102

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-55-XXII располагается в области сочленения Аян-Юрхского антиклинория и Верхне-Индибирского синклинория, входящих в Яно-Колымскую складчатую систему. По административному делению площадь листа находится в Тенькинском районе Магаданской области. Она ограничена координатами $61^{\circ}20' - 62^{\circ}00'$ с. ш. и $147^{\circ}00' - 148^{\circ}00'$ в. д.

Орографически территория относится к юго-западной части Верхне-Колымского нагорья. Район характеризуется, в основном, расчлененным рельефом с отметками 700–1 400 м, наиболее распространены возвышенности с отметками от 900 до 1 250 м. Самым значительным горным сооружением является Итриканская гряда, расположенная в северо-восточной части листа и приуроченная к выходам гранитоидов Нечинского массива. В пределах Итриканской гряды отметки возвышенностей достигают 1 500–1 700 м. Относительные превышения составляют 300–800 м.

Главными водными артериями территории являются р. Кулу, протекающая с юга на север, ее правый приток р. Хинике и левый приток – р. Нерючи. По этим рекам возможен сплав на резиновых, а по р. Кулу – на моторных лодках. В северной части территории находятся истоки впадающей в р. Кулу р. Неча – рр. Мал. и Бол. Неча. В восточной части площади в северо-восточном направлении протекает руч. Ченер – левый приток р. Бол. Хатынгнах. В юго-восточном направлении здесь протекает р. Омчак – левый приток р. Тенька. В основном все водотоки – это типичные горные реки и ручьи. Они обладают достаточно быстрым течением и значительным подъемом уровня воды, которые связаны с затяжными дождями в летние паводки. Наименьший уровень воды в реках приходится на март–апрель, максимальный – на июнь.

Климат района резко континентальный, субарктический. Среднегодовая температура воздуха, по данным многолетних наблюдений метеостанции «Кулу» -15°C . Минимальная среднемесячная температура наблюдается в январе и составляет $-37,3^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум достигает -62°C . Наиболее теплый месяц – июль, его среднемесячная температура $+14^{\circ}\text{C}$, максимальная $+32^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков – 314 мм, а количество дней в году с осадками – 141. Наибольшее количество осадков выпадает в июле в виде дождя. Переход средних температур через 0°C происходит в первой–второй декадах мая и во второй половине сентября. Постоянный снежный покров устанавливается в конце сентября и сходит в третьей декаде мая, его максимальная высота достигает 67 см. Реки замерзают в последней декаде октября и вскрываются в последней декаде мая.

Район характеризуется сплошным развитием многолетней мерзлоты, подошва которой залегает на глубине от 60 м в долинах крупных рек до 300–400 м – на водораздельных пространствах. Мощность сезонно-талого слоя в конце лета достигает 3–5 м в поймах водотоков, на южных склонах – 0,8–2,5 м, а на северных – 0,3–0,5 м.

Залесенность территории достигает 17 %, при этом практически вся древесная растительность, представленная в основном даурской лиственницей, сосредоточена в долинах водотоков. Реже здесь произрастают тополь, ива-чозения и кустарники.

Район относится к числу экономически освоенных. На базе Наталкинского золоторудного месторождения работают рудник и золотоизвлекательная фабрика им. Матросова. В пределах территории листа расположены поселки Омчак, Гастелло, Кулу. Районный центр пос. Усть-Омчуг расположен в 100 км к юго-востоку от восточной рамки листа по Тенькинской трассе. Здесь же находится и аэропорт местного значения. Все поселки соединены автотрассой, пересекающей по диагонали территорию листа, или грунтовыми дорогами.

Основной род занятия населения – работа в горной промышленности. Помимо этого население занято на транспорте, в организациях связи и в сельскохозяйственном производстве местного значения. Эколого-геологическая обстановка большей части территории благоприятная.

Геологическое строение района сложное. Обнаженность в целом удовлетворительная, большинство коренных выходов пород приурочено к водоразделам и бортам рек.

На территорию листа имеются спектрозональные космоснимки масштаба 1 : 250 000 и 1 : 120 000 низкого качества (облачность). Аэрофотоснимки масштаба 1 : 50 000 хорошего качества. Дешифрируемость осадочных пород палеозоя и мезозоя плохая, интрузивных пород – удовлетворительная.

После составления в 1959 г. В. Д. Володиным [8] и издания в 1962 г. Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (первая серия), часть площади листа была покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 под руководством С. Д. Вознесенского [49], Е. В. Дешевых [58], Ю. П. Карелина [75, 76]. Качество работ удовлетворительное.

Площадь листа в значительной мере была охвачена поисковыми и поисково-разведочными работами на рудное [65] и россыпное золото. Проводились поиски подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения [59, 60].

На всей площади листа проведена геохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 [36].

Территория полностью закрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 [81], гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 и З. И. Колпаковой составлена Государственная гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 [41, 102]. Качество магнитной съемки удовлетворительное, а гравиметрической – хорошее, ее анализ позволяет уточнить глубинное строение территории. Площадь Омчакского рудного узла закрыта комплексной аэрогеофизической съемкой масштаба 1 : 25 000 [91]. На отдельных перспективных участках в пределах Дегдеканского и Омчакского рудных узлов проведены наземные детальные геофизические работы (магнито- и электроразведка) масштаба 1 : 2 000–1 : 10 000.

Одновременно с производственными работами проводились тематические исследования по изучению интрузивных образований [40] и по изучению стратиграфии пермских отложений [74], золоторудной металлогении [62, 87] и метаморфизму [90] рудных полей месторождений. Выполнялись обобщающие работы по рудной и россыпной золотоносности.

Систематизированные исследования по изучению эколого-геологических условий территории были проведены в 1995 г. Н. В. Лопаткиной.

Несмотря на сравнительно высокий уровень геологической изученности территории, вопросы стратиграфии осадочных образований, корреляции магматических образований, структурных особенностей часто противоречивы и не увязаны между собой.

В 1995 и 1997 гг. в течение двух полевых сезонов проводились полевые работы по геологическому доизучению площади (листы Р-55-XXII, -XXIII), необходимые для составления Госгеолкарты-200 (Новая серия). В полевых работах участвовали: С. В. Волков (1995, 1997 гг.), В. Г. Житков (1995 г.), С. Д. Шведов (1995, 1997 гг.). Основной акцент в ходе исследований был сделан на изучение геолого-структурных условий локализации золотого оруденения, определение соответствия выделенных в ходе крупномасштабного геологического картирования стратонов стратиграфическим подразделениям легенды Неро-Бахапчинской серии, изучение четвертичных отложений.

С целью уточнения структурных особенностей территории и ее глубинного строения в рамках проекта были выполнены структурно-геофизические исследования методами магнитно-теллурического зондирования (МТЗ) и зондирования становления поля (ЗСБ). В полевых работах участвовали: В. Г. Гурин (1995, 1998 гг.), И. М. Хасанов, С. В. Васильев, В. А. Кокин (1999, 2000 гг.).

До 1 октября 1998 г. работа выполнялась СВ НИЦМИС. ФГУП «Магадангеология» начало работы по завершению составления листов Р-55-XXII, -XXIII Госгеолкарты-200 с 1 октября 1998 г. (Приказ № 113 от 26. 09.1998 г.), а непосредственно авторы комплекта карт и записки – с марта 2000 г.

Геологическая карта составлена В. Г. Ермоленко, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения – В. Г. Шахтыровым и В. Г. Ермоленко, карта четвертичных отложений – С. Д. Шведовым.

В составлении объяснительной записки участвовали: В. Г. Ермоленко (разделы «Стратиграфия», «Магматизм», «Метаморфизм», «Тектоника», «История геологического развития», «Полезные ископаемые», «Закономерности размещения полезных ископаемых», «Введение» и «Заключение»), В. Г. Шахтыров (разделы «Тектоника», «Полезные ископаемые» и «Закономерности размещения полезных ископаемых»), С. Д. Шведов (стратиграфия четвертичных отложений, разделы «Геологическая изученность», «Геоморфология»), М. Г. Корнетова (раздел «Гидрогеология»), Н. В. Обидина (раздел «Эколого-геологическая обстановка»), А. Н. Житкова (раздел «Метаморфизм» и петрографические описания шлифов). Редактирование разделов

«Полезные ископаемые» и «Закономерности размещения полезных ископаемых» любезно согласился выполнить В. А. Шишкин.

Палеонтологические определения собранной коллекции выполнены Н. И. Караваевой, уточнение таксономической принадлежности окаменелостей из сборов прошлых лет и их возрастной датировки – А. С. Бяковым (пермская и триасовая фауна) и Ю. М. Бычковым (триасовые окаменелости). Основные виды аналитических работ выполнены специалистами химлаборатории СВ НИЦМИС – Н. Т. Татарниковой, В. И. Дружининой, Н. П. Оверченко, В. Б. Грицаковой, Н. С. Андриановой.

Переинтерпретацию геофизических материалов провели В. Л. Кошкарев и И. М. Хасанов. Обработка геохимических материалов выполнена Э. Г. Абисаловым.

Создание цифровой модели Госгеолкарты осуществляли А. В. Трушнин, О. Т. Соцкая, Т. Н. Арсений, Н. С. Малиновская, А. А. Петручек, С. Д. Шведов.

С листом Р-55-XXIII геолкарты, принятой к изданию, геологических невязок нет.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическое изучение территории началось в 1932 г. рекогносцировочной партией М. Г. Котова, установившей слабую золотоносность нижнего течения р. Омчак [82]. К концу 1950-х годов территория была полностью покрыта съемкой масштаба 1 : 500 000 и 1 : 100 000 и в значительной степени – крупномасштабными поисково-геоморфологическими и геологосъемочными работами масштабов 1 : 50 000 и 1 : 25 000, были открыты все основные месторождения. Материалы были обобщены В. Д. Володиным при составлении Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000, изданной в 1962 г. [8].

Последующими поисково-съемочными работами масштаба 1 : 50 000 (рис. 1) покрыто немногим более половины территории. В 1964 г. в бассейне р. Анманнэкан работами партии С. Д. Вознесенского и Н. Г. Маннафова [49] осадочные толщи расчленены до ярусов и свит, а интрузивные образования – на позднеюрские, ранне- и позднемеловые. Были также охарактеризованы складчатые и разрывные дислокации и определены перспективы района на россыпное и коренное золото. В 1967 г. партия Е. В. Дешевых проделала такую же работу в междуречье Нерючи и Тирехтяха [58].

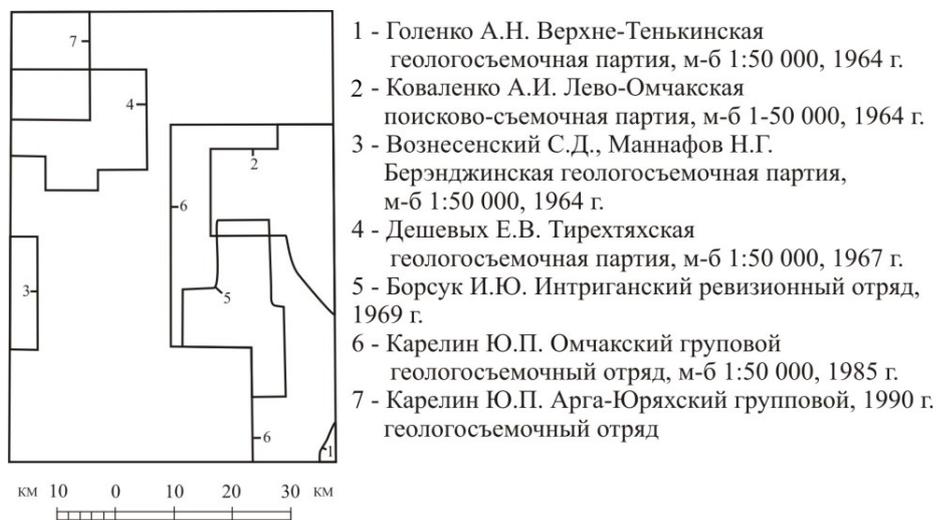


Рис. 1. Картограмма геологической изученности.

В 1981–1985 гг. Омчакским отрядом Ю. П. Карелина изучена почти треть площади листа (его юго-восточная часть) [75]. Были детально расчленены осадочные отложения перми, нижнего и среднего триаса, позднеюрские, ранне- и позднемеловые интрузивные образования; выполнен структурно-тектонический анализ; охарактеризованы 6 рудных узлов и дана прогнозная оценка территории на ряд полезных ископаемых.

На северо-западе территории работами Арга-Юряхского отряда под руководством Ю. П. Карелина в 1990 г. [76] пермские отложения были расчленены и закартированы с необходимой детальностью и в соответствии с результатами последних тематических работ. Интрузивные образования расчленены на 8 комплексов. Была детализирована тектоническая схема, проведены структурно-фациальное и металлогеническое районирование, анализ закономерностей размещения месторождений, дана прогнозная оценка территории на полезные ископаемые.

ТЕМАТИЧЕСКАЯ И ПОИСКОВАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Специализированные геологические работы (рис. 2) начались в 1945 г. с изучения геоморфологии и четвертичной геологии С. И. Кожановым, изучавшим террасы р. Кулу [79]. В 1960 г. М. Д. Эльяновым подробно описаны рельеф, неотектоника, четвертичные отложения и россыпные месторождения золота Тенькинского района [113]. В 1972 г. Ю. И. Гольдфарб, И. Е. Драбкин и А. И. Кыштымов составили структурно-геоморфологическую и морфоскульптурную карты Главного Колымского золотоносного пояса масштаба 1 : 500 000 [14], охватывающие и данную территорию. В 1976 г. В. С. Булгаков составил на часть территории листа карту золотоносности масштаба 1 : 25 000 [44], обобщив данные поисково-разведочных работ и установив закономерности строения россыпей и их связь с коренными источниками. Структурно-геоморфологические и неотектонические работы В. И. Крутоуса (1980–1983 гг.) в рамках изучения стратиграфии рыхлых отложений и истории геоморфологического развития верховьев р. Колымы [89] также захватили территорию листа.



Рис. 2. Картограмма тематической изученности.

В 1964–1967 гг. М. П. Крутоус и М. Л. Гельман изучали метаморфические образования и особенности локализации оруденения на Наталкинском золоторудном месторождении [90]. В 1979–1981 гг. проводились тематические работы по изучению металлогении сотрудниками СВКНИИ ДВО РАН Р. А. Ереминым, Д. Н. Сафроновым, С. Г. Желниным и др. [62, 63]. А. И. Калинин проведены (1992 г.) работы по составлению геолого-структурной карты Наталкинского рудного поля масштаба 1 : 10 000. В. А. Сидоровым, В. И. Гончаровым, С. В. Ворошиным и др. (СВКНИИ ДВО РАН) в 1991–1998 гг. проводились тематические работы по изучению геохимии и минералогии элементов платиновой группы на Наталкинском золоторудном месторождении [53], одновременно была доказана платиноносность руд Павликовского и Дегдеканского месторождений. В 1981–1984 гг. В. Г. Журавлев провел поисковые и структурно-металлогенические работы на Павликовском рудном поле [65]. И. В. Малевич в 1988 г. при составлении карты прогноза на золото проведены морфоструктурные и структурно-формационные исследования [94]. В 1989–1990 гг. на ряде участков работала группа П. Н. Анорова, составлявшая корреляционные схемы магматических образований [40]. В 1996–1998 гг. Н. И. Караваева проводила описание опорных обнажений верхнепермских отложений в бассейне р. Кулу в целях усовершенствования региональной стратиграфической схемы [74].

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Начало геофизическому изучению территории (рис. 3) положили электроразведочные работы партии М. Д. Ферчева в бассейне р. Омчак в 1945 г. [112].

В 1959 г. аэромагнитная партия А. С. Жидова составила на территорию листа карту графиков аномального магнитного поля масштаба 1 : 500 000 [64]. В 1961–1962 гг. партия М. Н. Блажеева провела комплексные геофизические работы в долине р. Тенька [43]. В 1962 г. аэромагнитная партия Б. А. Корнилова [72] составила карту графиков аномального магнитного поля масштаба 1 : 50 000 и карту изодинам аномального магнитного поля масштаба 1 : 200 000, а также провела районирование магнитного поля и его интерпретацию. Однако при этом не была

выдержана проектная высота съемочных полетов, рядовые маршруты с опорной сетью увязаны некачественно.

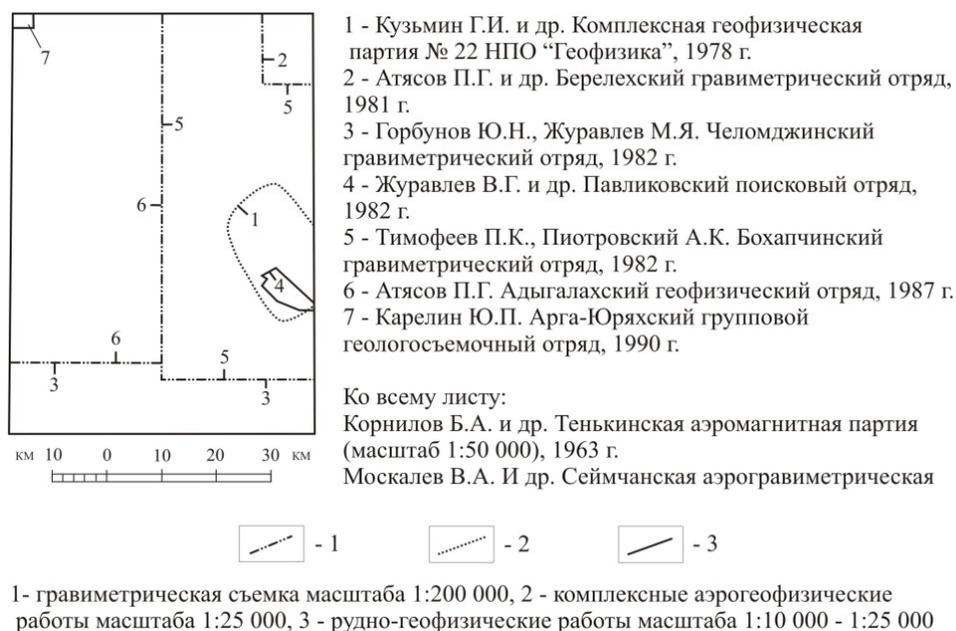


Рис. 3. Картограмма геофизической изученности.

В 1965–1966 гг. территория покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 (В. А. Москалев) [99].

В 1977–1978 гг. Г. И. Кузьмин выполнил аэрогамма-спектрометрическую и аэромагнитную съемки Омчакского рудного узла в масштабе 1 : 25 000, составил карты гамма-поля, аномального магнитного поля, содержания урана, тория и калия масштаба 1 : 50 000 и установил аэрогеофизические признаки малосульфидных золоторудных месторождений [91].

В 1979–1982 гг. Ю. Н. Горбунов и М. Я. Журавлев провели гравиметрическую съемку в южной части листа [54]. В 1982 г. П. К. Тимофеевым на восточную часть территории составлены кондиционная гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000, карты остаточных аномалий и трансформированных значений аномального поля силы тяжести, схема интерпретации геофизических материалов и схема глубинного строения [106]. Для западной части подобные работы были проведены П. Г. Атясовым в 1985–1987 гг. [41].

Комплексные геофизические работы проводились также в процессе поисково-съемочных и тематических работ В. Г. Журавлева [65] и Ю. П. Карелина [75, 76].

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1982 г. В. В. Уманцев провел геохимические поиски (рис. 4) по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в низовьях р. Кулу [108], захватившие и северо-западный угол листа (геохимических узлов выявлено не было).

В 1983 г. территория была покрыта литохимической съемкой по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 с детальностью 1 проба на 4 км² (Э. Г. Абисалов) [36], в это же время на южной половине листа подобные работы, но с детальностью 1 проба на 1 км², проводила Е. В. Федорова [111]. В 1984 году Э. Г. Абисалов провел детальную (1 : 50 000) литохимическую съемку по потокам рассеяния в бассейне р. Дудыкан [37].

Кроме того, литохимические работы проводились в рамках поисково-съемочных работ [65, 75].

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Впервые гидрогеологические наблюдения (рис. 4) проведены в 1942 г. П. Г. Суриковым [105]. В 1954–1956 гг. А. Г. Грибок, изучавшая мерзлотно-гидрогеологические условия долины р. Омчак, частично оконтуривала таликовую зону [56]. Гидрогеологические исследования проводились также В. Н. Пушко [103], А. Ф. Огаревым и А. А. Макаевой [100]. В 1975–1978 гг.

И. С. Кривоносовым и А. Н. Котовым проведена гидрогеологическая съемка долины р. Омчак масштаба 1 : 50 000 [88].

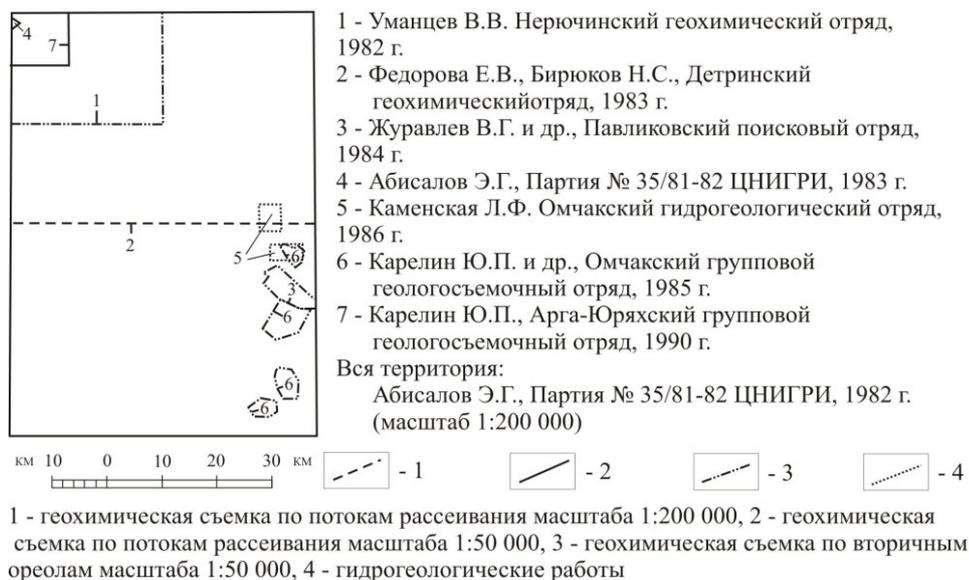


Рис. 4. Картограмма геохимической и гидрогеологической изученности.

Гидрологические наблюдения проводились и при поисках месторождений подземных вод Л. Я. Каменской и Л. Я. Елинек в 1980–1982, 1982–1984 и 1986 гг. [59, 60, 71, 73].

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа распространены морские терригенные отложения верхнего отдела пермской системы, нижнего и среднего отделов триаса, верхнемеловые вулканогенные образования, а также континентальные рыхлые четвертичные накопления. Площади развития пермских отложений значительно преобладают. Отложения перми распространены в Кулинской и Тенькинской подзонах Охотско-Кулинской структурно-фациальной зоны. Триасовые породы присутствуют только в Кулинской зоне, где развиты в пределах Эеликской, Тенькинской и Янской подзон. Верхнемеловые эффузивные образования представлены остатками вулканического покрова (в кровле Нечинского массива), связанного с Охотско-Чукотским вулканическим поясом.

Радиоактивность осадочных пород варьирует в незначительных пределах. Алевролиты с примесью гравия и гальки имеют радиоактивность 9–13 мкР/ч, песчаники и гравелиты перми – 10–14 мкР/ч, глинистые сланцы и алевролиты перми и триаса, соответственно, – 14–16 и 15–17 мкР/ч. Фоновая радиоактивность осадочных пород – 12–14 мкР/ч. Радиоактивность ороговикованных андезитов составляет 17–19 мкР/ч [102]. Разновозрастные терригенные породы создают однородное спокойное магнитное поле интенсивностью ± 100 нТл.

Физические свойства пород приведены в таблице 1. Петрографическая характеристика пород приведена в приложении 8, геохимическая – на рисунке 5, где указаны средние содержания микроэлементов в процентах, а цифры в колонках на гистограмме показывают anomalously высокие значения содержаний.

Таблица 1

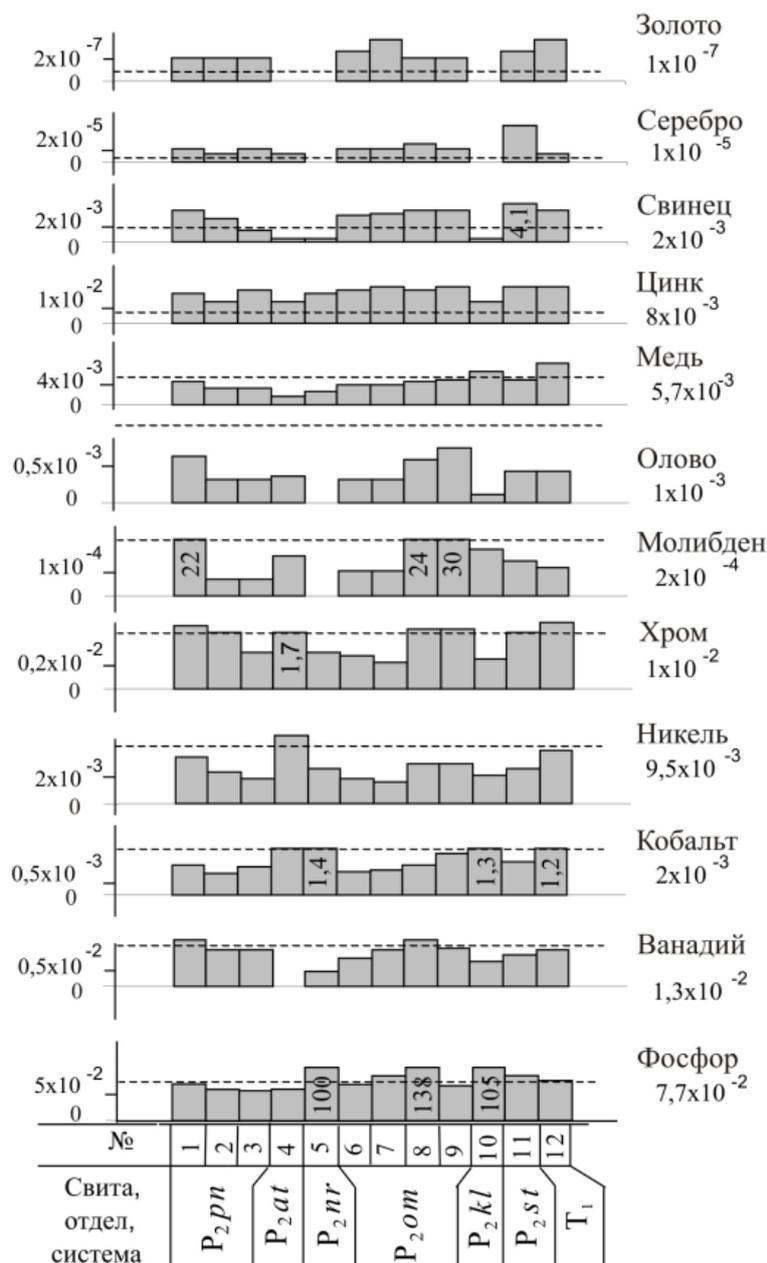
Физические свойства осадочных пород

Свита	Кол-во образцов	Плотность, г/см ³		Остаточное намагничение, $n \cdot 10^{-3}$ ед. СИ		Магнитная восприимчивость, $n \cdot 10^{-5}$ А/М	
		Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее
P ₂ pn	72	2,61-2,69	2,64	85,0-180,0	133,0	125,0-180,0	153,0
P ₂ at	178	2,13-2,74	2,64	0,0		0,0	
P ₂ nr	57	2,52-2,64	2,54	0,0		0,0	
P ₂ om	57	2,54-2,88	2,70	63,0-118,0	90,0	170,0-225,0	198,0
P ₂ st	30	2,33-2,65	2,62	0-121,0	19,0	0-12	7,5
P ₂ kl	403	2,31-2,86	2,65	48,0-800,0	293,0	30,0-515,0	156,0
T ₂ is	43	2,6-2,73	2,69	130,0-575,0	200,0	60,0-300,0	173,0
T ₂ bl ₃	42	2,70-2,79	2,74	150,0-340,0	229,0	53,0-270,0	143,0
T ₂ bl ₂	69	2,55-2,72	2,65	197,0-290,0	239,0	60,0-170,0	111,0
T ₂ bl ₁	150	2,56-2,84	2,71	0,0		0,0	

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

В Тенькинской подзоне пермские отложения расчленены на нижнепермскую родионовскую (только на разрезах) и верхнепермские пионерскую, атканскую, омчакскую и старательскую свиты. В Кулинской подзоне – на нижне-верхнепермскую тасскую свиту и верхнепермскую атканскую (только на разрезе), нерючинскую и кулинскую свиты.



1 - углисто-глинистый сланец, 2 - глинистый сланец, 3 - алевролит, 4 - алевролит с гравием и галькой, 5 - глинистый сланец, 6 - слюдяной глинистый сланец, 7 - песчано-глинистый сланец, 8 - ороговикованный глинистый сланец, 9 - алевролит, 10 - глинистый песчаник, 11 - глинистый сланец.

Пунктирные линии и цифры справа - кларки по А.П. Виноградову

Рис. 5. Содержания элементов в терригенных породах (в %).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Родионовская свита (P_{1rd}) на площади листа не обнажается. На правобережье верхнего течения р. Теньки, на площади листа P-55-XXIII она сложена ритмично переслаивающимися глинистыми сланцами и песчаниками, реже – пачками глинистых сланцев. В верхней части разреза присутствуют выклинивающиеся по простиранию линзовидные пласты горизонтально- и косослоистых песчаников. Родионовская свита в верховьях р. Теньки является самым нижним подразделением видимого стратиграфического разреза. Мощность свиты – 1 000 м.

В отложениях свиты содержатся многочисленные остатки гастропод *Ptychomphalina* cf. *talboti* Dick., *Mourlonia* aff. *yabeshigerui* (Kob.), криноидей *Neocamptocrinus rudicostatus* Stuk., *N. rarus* (Scor.), по заключению А. С. Бякова [46] указывающим на джигдалинский горизонт, сопоставляемый с кунгурским ярусом нижней перми.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Тасская свита ($P_{1-2}ts$) на площади листа не обнажается и показана только на разрезах. В стратотипическом районе на площади листа P-55-XXVII отложения тасской свиты представлены в нижней части темно-серыми глинистыми сланцами и алевролитами с редкими прослоями мелкозернистых песчаников. Выше следует переслаивание алевролитов, глинистых сланцев и редко – песчаников. Нижняя граница свиты не вскрыта, перекрывается свитой согласно залегающими на ней отложениями атканской свиты. В северном направлении в отложениях тасской свиты происходит заметное уменьшение количества песчаников и в верховьях Хурэна и Бургагылкана лишь в самых верхах свиты встречаются малочисленные и маломощные пласты мелкозернистых песчаников. Мощность свиты составляет более 1 500 м.

Заключенные в отложениях тасской свиты окаменелости свидетельствуют о ее возрасте в интервале ранней–поздней перми [4].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Пионерская свита согласно перекрывается атканской свитой. По литологическому составу пионерская свита подразделена на три подсвиты. Петрографическая характеристика пород всех трех подсвит схожая и приведена в описании пород нижнепионерской подсвиты (прил. 8).

Нижнепионерская подсвита (P_2pn_1) обнажается в бассейнах рек Нерючи, Дегдекан, по левобережью р. Кулу и сложена однообразными неслоистыми углисто-глинистыми сланцами, алевроито-глинистыми сланцами с прослоями глинистых алевролитов и песчаников, редкими линзами гравелитов.

Разрез нижнепионерской подсвиты на левобережье р. Нерючи [76] * :

1. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с редкими линзочками (до 2 см) серых мелкозернистых песчаников с вкрапленностью пирита.....	0–25 м
2. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы, в основании пласт (0,1–0,3 м) серых мелкозернистых песчаников.....	30–35 м
3. Темно-серые глинистые алевролиты, переходящие в алевроито-глинистые сланцы, в основании пласт (1 м) серых песчаников.....	20–25 м
4. Серые мелкозернистые песчаники.....	2 м
5. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы, переходящие в глинистые алевролиты.....	33–43 м
6. Серые мелкозернистые песчаники с прослоями темно-серых глинистых алевролитов, алевроито-глинистых сланцев и редкими линзами гравелитов.....	100 м
7. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с редкими прослоями (до 3 см) серых мелкозернистых песчаников.....	60 м
8. Серые алевролиты и мелкозернистые песчаники с прослоями глинистых алевролитов.....	45–50 м
9. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с прослоями серых мелкозернистых песчаников.....	95 м
10. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с линзами и прослоями (до 0,2 м) гравелитов и серых мелкозернистых песчаников.....	70 м
11. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы.....	55 м

Мощность нижнепионерской подсвиты в разрезе – 510–560 м. Общая мощность подсвиты – 600–800 м.

Дешифрируемость отложений нижнепионерской подсвиты плохая. На АФС они характеризуются серым массивным, иногда полосчатым фототонном.

Отложения подсвиты бедны окаменелостями. На правобережье р. Дегдекан В. Д. Володиным [8] собраны остатки брахиопод *Tumarinia* sp. indet., по мнению А. С. Бякова, проводившего их переопределение, указывающих на оломонское время поздней перми. В стратотипическом разрезе подсвиты (P-55-XXIII) на правобережье верхнего течения р. Тенька, в 10 км от восточной рамки листа собраны [4] остатки двустворок *Polidevcia* cf. *omolonica* Biak., *Kolymia* ex gr. *yurii* Ast., гастропод *Mourlonia* aff. *yabeshigerui* (Kob.), гониатитов *Sverdrupites* sp. и др., по заключению А. С. Бякова указывающих на оломонский горизонт, сопоставляемый с уфимским и казанским ярусами верхней перми.

Среднепионерская подсвита (P_2pn_2) распространена в бассейнах рек Дегдекан, Нерючи, Итрикан и по левобережью Кулу. Подсвита сложена углисто-глинистыми и алевроито-глинистыми сланцами, реже – глинистыми алевролитами с редкими прослоями мелкозернистых песчаников, которых меньше по сравнению с нижней подсвитой.

Разрез среднепионерской подсвиты составлен на левобережье Нерючи, где на алевроито-

* Описание разрезов здесь и далее скорректировано и сокращено автором записки.

глинистых сланцах нижнепионерской подсвиты залегают [76]:

1. Темно-серые линзовиднослоистые алевролиты, в подошве пласт (до 2 м) темно-серых мелкозернистых песчаников.....	45 м
2. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы и глинистые алевролиты.....	50–55 м
3. Темно-серые глинистые алевролиты.....	25–30 м
4. Серые мелкозернистые песчаники.....	3 м
5. Переслаивание темно-серых глинистых алевролитов и алевроито-глинистых сланцев.....	130 м
6. Темно-серые глинистые алевролиты и алевроито-глинистые сланцы с редкими тонкими прослоями песчаников.....	150–200 м
7. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы.....	100 м

Мощность среднепионерской подсвиты в разрезе – 500–560 м. Общая мощность подсвиты – 500–600 м.

На АФС отложения среднепионерской подсвиты дешифрируются серым массивным фототонном, иногда видны элементы слоистости.

Окаменелостей, характеризующих ее возраст, на площади листа не собрано. Севернее территории работ, на площади листа Р-55-ХVI в отложениях среднепионерской подсвиты содержатся [104] остатки гастропод *Mourlonia* cf. *yabeshigerui* (Kob.). Кроме того, на территории соседнего листа Р-55-ХХIII в отложениях подсвиты на левобережье руч. Чернецкого были найдены остатки *Kolytia* sp. (*K. ex gr. yurii* Ast.?) [109]. По заключению А. С. Бякова вышеприведенные окаменелости датируют оломонский горизонт, сопоставляемый с уфимским и казанским ярусами верхней перми.

Верхнепионерская подсвита (Р₂р₃) распространена в бассейнах рек Дегдекан, Нерючи, Терехтях и по левобережью р. Кулу, по правобережью р. Кулу и в бассейнах рек Бол. Неча, Мал. Неча, Ченер, Омчак. Подсвита сложена алевролитами, алевроито-глинистыми сланцами, как правило, с примесью углистого материала, редко – песчаниками. По правобережью р. Кулу и левобережью верховьев р. Омчак в верхней части подсвиты присутствует маркирующий горизонт (до 100 м) мелко-среднезернистых песчаников с прослоями глинистых алевролитов и гравелитов. Восточнее песчаники встречаются реже и мощность их сокращается до 10–20 м. Отложения верхнепионерской подсвиты согласно перекрываются песчано-глинистыми алевролитами с примесью гравия и реже – гальки (микститам) атканской свиты.

Разрез верхнепионерской подсвиты составлен на левобережье р. Прав. Итрикан, где на глинистых сланцах среднепионерской подсвиты залегают [75]:

1. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы.....	120 м
2. Темно-серые, иногда горизонтальнослоистые алевролиты, переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками.....	60 м
3. Темно-серые глинистые алевролиты.....	15 м
4. Темно-серые прерывистослоистые алевролиты с редкими прослоями известковистых песчаников и гравелитов.....	100 м
5. Серые мелко-среднезернистые песчаники, в нижней части с прослоями (до 1 м) гравелитов.....	85 м
6. Темно-серые глинистые алевролиты, иногда тонкослоистые.....	100 м
7. Темно-серые неяснослоистые алевролиты.....	20 м
8. Темно-серые тонкорассланцованные глинистые алевролиты с единичными пластами (до 0,3 м) известковистых песчаников.....	80 м

Мощность подсвиты в разрезе – 580 м, а общая ее мощность варьирует от 400 до 600 м.

Фациальные изменения верхнепионерской подсвиты более значительны, чем у нижележащих подсвит. Так в верховьях р. Омчак в строении подсвиты участвуют наиболее грубозернистые породы, а в бассейне среднего течения подсвита сложна преимущественно глинистыми сланцами. На левобережье Кулу, в бассейне руч. Терехтях, в составе верхнепионерской подсвиты незначительно преобладают алевролиты.

На АФС отложения верхнепионерской подсвиты дешифрируются темно-серым массивным фототонном, реже – с полосчатым рисунком, отображающим ее внутреннее строение.

Верхнепионерская подсвита на площади листа содержит незначительное число окаменелостей, как правило это остатки *Kolytiidae* gen. indet. [58, 102] и гастропод *Mourlonia?* sp. indet. [92], указывающих, по заключению проводившего их переопределение А. С. Бякова, на пермский, не древнее джигдалинского времени, возраст. На основании стратиграфического положения, с некоторой долей условности, она отнесена [4] к лоне *Magadania bajkurica* оломонского горизонта, сопоставляемого с уфимским и казанским ярусами верхней перми.

Атканская свита (Р₂ат) обнажается в бассейнах рек Инякан, Мал. и Бол. Неча, Ченер. Кроме того ее выходы протягиваются в юго-восточном направлении от приустьевой части

р. Токичан через верхнее течение руч. Тирехтях до р. Кулу. Далее, на правобережье р. Кулу выходы свиты разворачиваются в северо-восточном направлении, простираясь до верховий р. Омчак, после чего уже в юго-восточном направлении вдоль его бассейна прослеживаются до восточной рамки листа. Атканская свита сложена сравнительно однообразными песчано-глинистыми алевролитами и песчано-алеврито-глинистыми сланцами с примесью гравия, гальки и редко – валунов (микститами) с редкими прослоями алеврито-глинистых сланцев, песчаников, гравелитов и конгломератов. Отложения свиты, резко отличающиеся от ниже- и вышележащих отложений своим литологическим составом, играют роль маркирующего горизонта. Атканская свита согласно залегает на отложениях пионерской и так же согласно перекрывается омчакской свитой.

Наиболее представительный разрез свиты составлен на левобережье верховий Омчака. Строение свиты здесь следующее [78]:

1. Темно-серые песчано-алеврито-глинистые сланцы с примесью (до 50 %) гравия и гальки с пластами (до 1 м) серых песчаников.....	110 м
2. Темно-серые песчано-алеврито-глинистые сланцы с примесью (до 20 %) гравия и редкой галькой...70 м	
3. Темно-серые песчано-глинистые алевролиты с примесью гравия и гальки, пласты алеврито-глинистых сланцев (1–25 м) и песчаников (до 0,2 м).....	100 м
4. Темно-серые песчано-алеврито-глинистые сланцы с примесью гравия.....	45 м
5. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы с редкими прослоями (до 0,2 м) серых песчаников.....	75 м
6. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы с примесью мелкого гравия.....	80 м

Мощность свиты в разрезе – 480 м.

В юго-восточном направлении мощность отложений свиты сокращается (до 400 м), а песчано-алеврито-глинистые с галечно-гравийной примесью сланцы постепенно замещаются песчано-глинистыми алевролитами, при этом количество гравийной и галечной примеси в них существенно не меняется. Значительное возрастание мощности атканской свиты наблюдается в западном направлении. Так, в бассейне Лев. Итрикана и по правобережью Кулу свита сложена микститами и песчано-алеврито-глинистыми сланцами мощностью около 800 м. Присутствуют редкие пласты и линзы алеврито-глинистых сланцев (5–15 м), гравелитов и мелкогалечных конгломератов (0,5–3 м), приуроченных чаще к нижней половине разреза свиты. На левобережье Кулу мощность атканской свиты постепенно возрастает от 800 м в междуречье Тирехтяха и Нерючи до 860 м – на левобережье Нерючи. В этом же направлении происходит сокращение количества гравийной и галечной примеси. Характерной чертой строения атканской свиты здесь является присутствие в низах ее разреза пачки микститов с прослоями песчаников, гравелитов и конгломератов. Мощность этой пачки, подобно увеличению мощности всей свиты, возрастает в северо-западном направлении от 50 м на левобережье Кулу до 300 м – на левобережье приустьевой части р. Токичан.

На АФС отложения свиты хорошо дешифрируются по своему светло-серому фототону. На спектрзональных космоснимках породы атканской свиты выделяются темно-серым до черного «бархатистым» цветом.

Окаменелости в отложениях свиты встречаются очень редко. На правобережье верхнего течения Теньки, около юго-восточной части листа, на смежном листе Р-55-XXIII вблизи кровли атканской свиты собраны многочисленные ядра брахиопод *Canocrinelloides ex gr. obrutschewi* (Lich.), по заключению В. Г. Ганелина [46] указывающие на позднегигинский возраст отложений. На основании находок двустворок *Maitaia ex gr. bella* Biak. атканская свита отнесена к лоне *Canocrinelloides obrutschewi* и нижней части лоны *S. curvatus* гижигинского горизонта, сопоставляемого с нижней частью татарского яруса перми [4].

Омчакская свита (P_{2om}) обнажается в бассейне руч. Инэс и в верховьях рек Мал. и Бол. Неча, Ченер. Южнее отложения свиты прослеживаются от приустьевой части р. Токичан, через верховья р. Тирехтях до левого берега р. Кулу. На правобережье Кулу омчакская свита через верховья р. Интриган простирается в юго-восточном направлении по правобережью р. Омчак.

Свита сложена горизонтальнослоистыми алеврито-глинистыми сланцами, алевролитами, реже – песчаниками, иногда ритмично, флишоидно переслаивающимися между собой. Присутствуют прослой гравелитов и пачки песчано-алеврито-глинистых сланцев с примесью гравия и гальки (микститов). Омчакская свита согласно залегает на микститах атканской свиты и согласно перекрывается отложениями старательской свиты. На рудных полях Наталкинского и Павликовского месторождений омчакская свита расчленена на три подсвиты [8, 65].

Наиболее представительный разрез омчакской свиты составлен в пределах Павликовского рудного поля на правобережье р. Омчак, где на глинистых сланцах нижеомчакской подсвиты согласно залегают [65]:

1. Темно-серые песчано-алеврито-глинистые сланцы с примесью гравия и гальки	50 м
2. Переслаивание (2–10 м) серых мелко-среднезернистых песчаников (до 60 %) и темно-серых глинистых сланцев	55–60 м
3. Темно-серые глинистые и алеврито-глинистые сланцы с пластами и линзами (1–4 м) мелко-среднезернистых песчаников (до 20 %)	140–145 м
4. Переслаивание среднезернистых песчаников и гравелитов с редкими остатками <i>Kolymiidae</i> gen. indet.	30 м
5. Темно-серые глинистые алевролиты с тонкими (до 3 см) прослоями мелкозернистых песчаников и алевролитов с примесью гравия	35 м
6. Темно-серые песчано-глинистые алевролиты с примесью гравия	10 м
7. Серые мелкозернистые песчаники	5 м
8. Темно-серые песчано-глинистые алевролиты с мелкогравийной примесью	10 м
9. Темно-серые песчано-глинистые алевролиты с редкими прослоями мелкозернистых песчаников	60 м
10. Темно-серые песчано-глинистые алевролиты с редкими прослоями мелкозернистых песчаников	50 м

Мощность свиты в разрезе – 445–455 м. Общая мощность омчакской свиты на Павликовском рудном поле около 700 м, а в пределах Наталкинского рудного поля составляет 1 100 м. В междуречье Кулу и Нерючи свита сложена алевролитами и глинистыми сланцами, редко – песчаниками и гравелитами общей мощностью 950–1 000 м.

На АФС отложения омчакской свиты дешифрируются по серому фототону иногда с полосчатым рисунком.

Окаменелости представлены остатками плохой сохранности *Maitaia?* sp. и др., указывающих по заключению А. С. Бякова, вероятно, на позднюю пермь [75]. А. И. Коваленко [77] в отложениях свиты собраны остатки брахиопод, переопределенных А. С. Бяковым как *Glabrocingulum* sp. indet. и характеризующих позднегизигинское–хивачское время. Комплекс окаменелостей, собранных в свите на смежном листе Р-55-XXIII, позволяет коррелировать ее с верхней частью гизигинского и нижней частью хивачского горизонтов, сопоставляемых с татарским ярусом верхней перми [4].

Старательская свита (P_{2st}) обнажается в бассейнах Бол. Нечи, Лев. Куранаха и Ченера. На правом берегу Нерючи свита развита по руч. Кварцевый, откуда протягивается в верховья Тирехтяха и к приустьевой части Дарпыкы. На правом берегу р. Кулу отложения старательской свиты выходят в бассейне Интригана и далее, простираясь в юго-восточном направлении, обнажаются на междуречье Омчака, Хинике и по левобережью Теньки. На левобережье Кулу старательская свита сложена алеврито-глинистыми сланцами, алевролитами и песчаниками с редкими прослоями гравелитов в нижней части разреза. В восточной части листа несколько преобладают алевролиты и песчаники. Свита согласно залегает на отложениях омчакской свиты.

Наиболее представительный разрез свиты составлен в верховьях руч. Тирехтях [58]. На отложениях омчакской свиты здесь залегают:

1. Серые крупнозернистые песчаники с прослоями гравелитов	40 м
2. Тонкогоризонтальнослоистые алевролиты, песчаники и глинистые сланцы	80 м
3. Тонкогоризонтальнослоистые алевролиты и песчаники	80 м
4. Переслаивание темно-серых алевролитов, алеврито-глинистых сланцев и серых песчаников	270 м
5. Темно-серые глинистые сланцы с прослоями алевролитов	240 м
6. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые песчано-алеврито-глинистые сланцы	270 м
7. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алевролиты	60 м

Мощность свиты в разрезе – 1 040 м. Верхняя часть ее отсутствует.

Разрез верхней части свиты составлен на левобережье Итрикана [75]:

1. Серые мелко-среднезернистые песчаники	50 м
2. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы	50 м
3. Серые глинистые песчаники	10 м
4. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы	60 м
5. Темно-серые песчано-глинистые сланцы с редкими прослоями глинистых песчаников	100 м

Мощность свиты в этом разрезе – 270 м. Общая мощность свиты на левобережье р. Теньки составляет 1 000 м и возрастает до 1 300 м в междуречье Нерючи и Кулу.

На АФС свита характеризуется темно-серым массивным фототонном.

В ее отложениях Н. И. Караваевой [74] собраны остатки *Intomodesma* sp. indet., которые, по ее мнению, позволяют сопоставить отложения свиты с верхней частью хивачского горизонта, коррелируемого с верхней частью татарского яруса верхней перми.

Нерючинская свита (P_2nr) распространена в верховьях Дарпыкы, в бассейне Анманнэкана, в междуречье Кулу, Дудыкана и Хинике. Нерючинская свита на левобережье Кулу сложена глинистыми алевролитами, реже – алеврито-глинистыми сланцами и песчаниками. В средней части ее разреза на левобережье Анманнэкана развита пачка песчаников мощностью до 40 м. Эта пачка, выполняющая роль маркирующего горизонта, сложена преимущественно мелко- и среднеокатанными песчаниками с остатками призматического слоя раковин *Kolymiidae* gen. indet. Песчаники содержат прослой темно-серых глинистых линзовиднослоистых песчаников. В пределах площади листа нижний контакт отложений свиты не вскрыт, но на смежном с юга листе P-55-XXVIII она согласно залегает на атканской свите. Перекрывается нерючинская свита согласно залегающими на ней песчаниками кулинской свиты.

Наиболее представительный разрез свиты (ее нижней части) составлен на левобережье Анманнэкана [49]:

1. Темно-серые, до черных, алеврито-глинистые сланцы	70 м
2. Темно-серые глинистые алевролиты массивные с прослоями (до 1–2 м) тонкогоризонтальнослоистых разностей	85 м
3. Темно-серые линзовиднослоистые песчано-глинистые алевролиты с единичными прослоями (до 1 м) алеврито-глинистых сланцев	115 м
4. Серые линзовидно- и косослоистые песчано-глинистые алевролиты	50 м
5. Темно-серые глинистые алевролиты.....	30 м
6. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы	10 м
7. Зеленовато-серые и серые мелко-среднезернистые песчаники массивные и с тончайшими (1–2 мм) прослоями глинистых алевролитов. Присутствуют прослой (до 1 м) темно-серых глинистых сланцев, обломки призматического слоя <i>Kolymiidae</i> gen. indet. и ядра <i>Gastropoda</i> gen. indet. Эта пачка является маркирующей	40 м

Мощность свиты в разрезе – 400 м.

Выше залегает монотонная пачка (300 м) темно-серых глинистых алевролитов. Присутствуют редкие маломощные (1–3 м) прослой тонкогоризонтальнослоистых песчано-глинистых алевролитов и алеврито-глинистых сланцев. Мощность свиты на левобережье Кулу – 700 м. В бассейне Дудыкана в составе нерючинской свиты также преобладают алевролиты. В средней части ее разреза здесь развита пачка (20 м) углисто-глинистых сланцев с остатками *Crassinervia* sp. indet., *C. cf. tunguscana* (Schw.) [57]. Мощность свиты – 800 м. Общая мощность свиты составляет 700–1 000 м.

На АФС отложения свиты создают темно-серый и серый массивный фототон, на котором иногда дешифрируются отдельные пачки пород. На спектрональных космоснимках выходы ее пород характеризуются более темным (темно-серым) фототоном по отношению к породам кулинской свиты.

В отложениях нерючинской свиты, помимо упоминавшихся выше окаменелостей, П. Н. Котылевым [85, 86] в бассейне Дудыкана собраны остатки двустворок *Polidevcia* cf. *magna* (Ponov), *Intomodesma* (?) sp. indet., гастропод *Glabrocingulum* sp. indet. и др., В. Д. Володиным и В. Д. Володиным [8] на правобережье Дудыкана собраны остатки гастропод *Glabrocingulum* cf. *campbelli* Water. и др. По заключению А. С. Бякова, проводившего переопределение ископаемых остатков фауны, данный комплекс окаменелостей указывает на позднегигигинское–хивачское время, что позволяет сопоставить свиту с нижней половиной татарского яруса.

Кулинская свита (P_2kl) развита в бассейне р. Дарпыкы, по лево- и правобережью р. Кулу, выше устья Дарпыкы, по лево- и правобережью Хинике и в бассейне Дудыкана. Кулинская свита на левобережье р. Кулу сложена песчаниками, в нижней части ее разреза чередующимися с пачками темно-серых алевролитов. В верхней части разреза свиты присутствуют линзы гравелитов и мелкогалечных конгломератов. В междуречье Хинике и Теньки в составе свиты песчаники и алевролиты находятся примерно в равном соотношении. В междуречье Кулу и Хинике кулинская свита в основной части своего разреза сложена песчаниками с редкими прослоями темно-серых алевролитов и глинистых сланцев, а также линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов. В верхней трети свиты здесь развиты, в основном, алевролиты и алеврито-глинистые сланцы. По всему разрезу отложения кулинской свиты заключают остатки двустворок, гастропод, морских лилий и брахиопод. Отложения кулинской свиты согласно залегают на нерючинской свите. Граница между ними проводится по смене монотонных алевролитов нерючинской свиты часто переслаивающимися песчаниками и алевролитами. Перекрывается кулинская свита согласно залегающими на ней нижнетриасовыми отложениями, которые в Эеликской подзоне Кулинской зоны триаса (междуречье Нерючи и Кулу) представлены бурэнджинской толщей. В Тенькинской подзоне триаса – в бассейне Интригана, на левобережье Хинике и междуречье Хинике, Омчака и Теньки кулинская свита перекрывается нижебалтин-

ской подтолщей. В Янской подзоне Кулинской зоны триаса – по правобережью Кулу и в бассейне Дудыкана на кулинской свите залегают отложения нижеущельнинской подтолщи. Граница кулинской свиты с нижнетриасовыми отложениями везде четкая и проводится по смене кулинских песчаников темно-серыми тонкослоистыми алеврито-глинистыми сланцами с фауной нижнего триаса.

Наиболее представительный разрез свиты составлен по береговым обнажениям Дудыкана, где вскрыты:

1. Серые среднезернистые песчаники с обломками призматического слоя раковин *Kolymiidae* gen. indet. и остатками *Glabrocingulum* sp. indet. 180 м
2. Серые мелкозернистые песчаники с прослоями темно-серых песчаных алевролитов и с «плавающей» галькой андезитов, фельзитов и кварца, а также остатками *Glabrocingulum* sp. indet. 300 м
3. Серые мелкозернистые песчаники с редкими прослоями глинистых сланцев с отпечатками флоры плохой сохранности и линзами мелкогалечного конгломерата..... 150 м
4. Темно-серые алевролиты, переслаивающиеся с темно-серыми алеврито-глинистыми сланцами 90–100 м
5. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы, переслаивающиеся с песчано-глинистыми сланцами с редкими включениями гравия и гальки (до 3–5 см) андезитов, фельзитов и кварца, а также остатками *Glabrocingulum* sp. indet. 100 м
6. Темно-серые алевролиты 100–110 м

Мощность свиты в разрезе – 920–940 м. Общая мощность свиты варьирует от 800–900 м по левобережью р. Кулу до 900–1 200 м – в бассейне Дудыкана.

Кулинская свита, как показано выше, испытывает значительные фациальные изменения, их общий характер заключается в постепенном сокращении количества песчаников и возрастании значения алевролитов и алеврито-глинистых сланцев в северо-восточном направлении, намечая переход к отложениям старательской свиты.

На АФС отложения кулинской свиты дают массивный серый фототон, на котором иногда дешифрируются отдельные пачки слоев.

Свита включает значительное число окаменелостей, как правило, плохой сохранности. Помимо указанных в вышеприведенном разрезе, в ее отложениях содержатся также остатки двустворок, переопределенные А. С. Бяковым как *Maitaia* vel *Intomodesma* sp. indet., указывающих на верхнюю пермь, вероятно, хивачское время, позднепермские *Maitaia* sp. indet. На вероятность присутствия верхнехивачских слоев указывают многочисленные остатки раковин *Intomodesma* (?) sp. indet. и остатки гастропод *Glabrocingulum campbelli* Water., указывающих на позднегигинско-хивачское время. По заключению А. С. Бякова этот комплекс окаменелостей характеризует, скорее, позднехивачское время. Таким образом, свита параллелизуется с верхней частью хивачского горизонта, сопоставляемого с верхней половиной татарского яруса верхней перми.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения нижнего отдела триаса на площади листа в Тенькинской подзоне Кулинской зоны представлены отложениями балтинской толщи, в Эеликской подзоне – бурэнджинской толщей и в Янской подзоне – отложениями ущельнинской толщи.

Петрографическая характеристика пород триасовых подразделений однообразна и приведена в описании отложений нижебалтинской подтолщи балтинской толщи.

Балтинская толща согласно залегает на отложениях кулинской свиты, перекрывается согласно залегающими на ней отложениями искринской толщи и по литологическому составу расчленена на три подтолщи.

Нижебалтинская подтолща (Т₁bl₁) распространена по право- и левобережью Хинике, в бассейне Интригана, междуречье Хинике и Теньки. Нижебалтинская подтолща сложена тонкогоризонтальнослоистыми алеврито-глинистыми сланцами, в верхней части с пластами и пачками глинистых песчаников и алевролитов.

Наиболее представительный разрез нижебалтинской подсвиты составлен на правобережье Хинике ниже устья Интригана, где на песчаниках кулинской свиты залегают [75]:

1. Темно-серые тонкослоистые алеврито-глинистые сланцы 110 м

2. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы с редкими тонкими слойками алевролитов и мелкозернистых песчаников.....	70 м
3. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы	40 м
4. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы с линзовидными прослоями мелкозернистых песчаников и алевролитов мощностью до 20 см	60 м
5. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы с прослоями массивных алеврито-глинистых сланцев.....	40 м

Мощность нижней части подтолщи в разрезе – 320 м.

Разрез более высокой части нижнебалтинской подтолщи описан на левобережье нижнего течения Интригана. Здесь на массивных и тонкослоистых алеврито-глинистых сланцах пачки 5 предыдущего разреза залегают [75]:

6. Темно-серые горизонтальнослоистые глинистые песчаники	95 м
7. Темно-серые горизонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы и глинистые алевролиты	60 м
8. Горизонтальнослоистые глинистые песчаники и глинистые алевролиты. В нижней части пачки мощность слойков до 5 см	70 м
9. Темно-серые глинистые алевролиты.....	30 м
10. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы с глинисто-карбонатными линзами размером 15×40 см с текстурой «конус в конусе».....	270 м
11. Темно-серые горизонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы	125 м

Мощность верхней части подтолщи – 650 м. Мощность нижнебалтинской подтолщи в северной части площади ее развития – 950–1 000 м.

В направлении на юго-восток от бассейна Интригана в отложениях подтолщи постепенно снижается роль песчаников и несколько возрастает количество песчаных алевролитов. В междуречье Свободного и Теньки отложения нижнебалтинской подтолщи представлены сравнительно однообразными горизонтальнослоистыми алеврито-глинистыми сланцами. В верхней части залегают пласт серого мелкозернистого песчаника мощностью около 2 м. Иногда наблюдаются глинисто-карбонатные линзы с текстурой «конус в конусе». Мощность около 800 м. Общая мощность подтолщи – 800–1 000 м.

На левобережье Интригана в глинистых алевролитах верхней части подтолщи штурфом опробованием установлено несколько повышенное (0,21–0,72 %) содержание P₂O₅ [76].

На АФС отложения нижнебалтинской подтолщи характеризуются темно-серым массивным фототонном, иногда с полосчатым рисунком.

В отложениях нижнебалтинской подтолщи заключены многочисленные остатки раннеиндских (определения Ю. М. Бычкова) цератитов *Tompophiceras* cf. *morpheos* (Popov), *T.* cf. *fastigatum* Popov, *T.* sp. indet. (*T. gerbaensis* (Popov), *Ophiceras* ex gr. *sakuntala* Dien. и др. Иногда встречаются остатки индских конхострак плохой сохранности [76]. Это позволяет сопоставить нижнебалтинскую подтолщу с нижеиндским подъярусом нижнего триаса.

Среднебалтинская подтолща (T₁bl₂) развита в бассейнах Интригана, на правобережье Хинике и далее к юго-востоку на междуречье Свободного и Теньки. Среднебалтинская подтолща в низах разреза сложена массивными и горизонтальнослоистыми алеврито-глинистыми сланцами, а в верхней части, относящейся к нижнему оленеку, с прослоями алевролитов, песчаников и линзами глинистых известняков с текстурой «конус в конусе».

Наиболее представительный разрез нижней части среднебалтинской подтолщи, соответствующий верхнеиндскому подъярису, описан в междуречье Свободного и Теньки [75]. На отложениях нижнебалтинской подтолщи здесь залегают:

1. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы	60 м
2. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы с редкими прослоями серых мелкозернистых песчаников.....	80 м
3. Алеврито-глинистые сланцы с карбонатно-глинистыми конкрециями.....	60 м
4. Темно-серые песчано-глинистые алевролиты.....	10 м
5. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы с редкими прослоями серых мелкозернистых песчаников.....	90 м

Мощность нижней части среднебалтинской подтолщи в разрезе – 300 м.

Разрез верхней части подтолщи, соответствующий нижеоленекскому подъярису, составлен в междуречье Широковершинного и Теньки [75]:

1. Темно-серые тонко-среднегоризонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы с пластами серых мелкозернистых песчаников мощностью 0,3–1 м.....	60 м
2. Темно-серые глинистые песчаники.....	20 м

3. Темно-серые средне- и толстогоризонтальнослоистые песчаные глинистые алевролиты.....	20 м
4. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые глинистые песчаники.....	60 м
5. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые глинистые алевролиты, часто песчаные.....	50 м
6. Темно-серые неяснослоистые песчано-глинистые алевролиты.....	30 м
7. Темно-серые тонко- и среднеслоистые глинистые алевролиты.....	30 м
8. Темно-серые нечеткослоистые глинистые песчаники с глинисто-карбонатными линзами и с текстурой «конус в конус».....	30 м
9. Темно-серые горизонтальнослоистые песчано-глинистые алевролиты.....	20 м

Мощность верхней части среднебалтинской подтолщи в разрезе – 320 м. Общая мощность подтолщи здесь составляет 600–650 м.

В бассейне Интригана алевролиты нижней части среднебалтинской подтолщи содержат больше песчаной примеси, чем в междуречье Хинике и Теньки. Существенную роль здесь играют горизонтальнослоистые алевроито-глинистые сланцы, а мощность возрастает до 800 м. Общая мощность подтолщи составляет 600–800 м.

В песчано-глинистых алевролитах верхней части подтолщи иногда присутствуют конкреции и линзы, редко – пласты (до 0,5 м), сложенные плотными алевролитами. Штуфным опробованием в них выявлено повышенное содержание P_2O_5 в пластах до 0,85 %, в линзах и конкрециях – до 9,3–11,74 % [75].

На АФС отложения среднебалтинской подтолщи дешифрируются серым, до темно-серого массивным фототонном. Иногда дешифрируются отдельные пачки пород.

В нижней части среднебалтинской подтолщи на правобережье Хинике собраны [75] остатки *Promyalina cf. schamarae* Bittn., *Lytosphericeras* sp. indet. и др., по заключению Ю. М. Бычкова позволяющие предположить раннеиндский возраст ее отложений. Верхняя часть подтолщи содержит остатки *Posidonia*, *Xenodiscus* sp. indet., *Tompophiceras* vel *Xenoceltites* sp. indet. и др. [75]. Вторая из перечисленных форм, по заключению выполнявшего определение Ю. М. Бычкова, вероятно имеет раннеоленекский возраст. С учетом того, что подстилающие отложения нижнебалтинской подтолщи содержат раннеиндские цератиты, а перекрывающая верхнебалтинская подтолща заключает позднеоленекские окаменелости, возраст среднебалтинской подтолщи ограничивается поздним индом–ранним оленеком.

Верхнебалтинская подтолща (Т,bl₃) распространена в бассейне Интригана и междуречье Хинике и Теньки. Подтолща сложена преимущественно линзовиднослоистыми алевроито-глинистыми сланцами, реже – песчаниками и алевролитами. В низах и верхах подтолщи роль песчаников возрастает. Нижняя граница верхнебалтинской подтолщи проводится по появлению неяснолинзовиднослоистых глинистых песчаников.

Наиболее представительный разрез верхнебалтинской подтолщи составлен в междуречье Широковершинного и Теньки [75]. Здесь на тонкогоризонтальнослоистых песчано-глинистых алевролитах средней подтолщи залегают:

1. Серые неяснослоистые глинистые песчаники.....	170 м
2. Темно-серые песчано-глинистые алевролиты.....	80 м
3. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алевроито-глинистые сланцы.....	60 м
4. Темно-серые неяснолинзовиднослоистые алевроито-глинистые сланцы.....	60 м
5. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алевроито-глинистые сланцы.....	60 м
6. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алевроито-глинистые сланцы с карбонатно-глинистыми линзами с текстурой «конус в конусе».....	20 м
7. Серые неяснолинзовиднослоистые глинистые песчаники.....	40 м

Мощность подтолщи в разрезе – 490 м.

В бассейне Интригана верхнебалтинская подтолща имеет аналогичный состав. В ее основании развита пачка (5–30 м) серых мелко-среднезернистых песчаников. Мощность подтолщи здесь около 600 м. Общая мощность верхнебалтинской подтолщи составляет 500–600 м.

В тонкогоризонтальнослоистых алевроито-глинистых сланцах и алевролитах верхнебалтинской подтолщи в бассейне нижнего течения Интригана нередко присутствуют фосфатно-известковистые линзы и конкреции. Штуфным опробованием в них выявлено повышенное содержание P_2O_5 – от 0,7 до 12,48 %. Иногда эти конкреции и линзы концентрируются в пачках мощностью 40–50 м, составляя до 10 % их объема.

На АФС верхнебалтинская подтолща отображается серым до темно-серого массивным фототонном.

В отложениях подтолщи содержатся остатки *Claraia cf. aranea* (Tozer), *Keyserlingites cf. subrobustus* Mojs., *Olenekites* sp. indet., *Nordophiceras* sp. indet. (*N. ex gr. olenekense* Popov) и др.,

по заключению выполнявшего определения Ю. М. Бычкова, характеризующих зону *Olenekites spiniplicatus* [75].

Бурэнджинская толща (Т₁br) распространена на левобережье Кварцевого, в бассейне Дарпыкы и на левобережье Анманнэкана. Толща сложена темно-серыми горизонтальнослоистыми и линзовиднослоистыми алеврито-глинистыми сланцами, реже – алевролитами и глинистыми сланцами, редкими пластами (до 1–2 м) серых мелкозернистых песчаников. На песчаниках кулинской свиты верхней перми бурэнджинская толща залегает согласно. Граница между ними проводится по смене песчаников кулинской свиты с обломками призматического слоя раковин *Kolymiidae* gen. indet., горизонтальнослоистыми нижнетриасовыми алеврито-глинистыми сланцами бурэнджинской толщи. Перекрывающие толщу отложения на площади листа не развиты.

Наиболее полный разрез бурэнджинской толщи описан в верховьях Дарпыкы [49]. На пермских буровато-серых неяснослоистых среднезернистых песчаниках с обильными обломками призматического слоя *Kolymiidae* gen. indet. здесь залегают:

1. Серые прерывистослоистые глинистые алевролиты	23 м
2. Темно-серые неяснослоистые алеврито-глинистые сланцы	20 м
3. Буровато-серый горизонтальнослоистый мелкозернистый песчаник	2 м
4. Темно-серые глинистые алевролиты	8 м
5. Буровато-серые горизонтальнослоистые мелкозернистые песчаники	2 м
6. Темно-серые горизонтально- или прерывистослоистые алеврито-глинистые сланцы с остатками <i>Danubites</i> vel <i>Preflorianites</i> sp. indet.	110 м
7. Черные горизонтальнослоистые глинистые сланцы	20 м
8. Частое переслаивание темно-серых линейно- и прерывистослоистых алеврито-глинистых сланцев	60 м
9. Темно-серые горизонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы с прослоями линзослоистых известковистых алеврито-глинистых сланцев, содержащих мелкие плосковыпуклые линзы известковистого алевролита с текстурой «конус в конусе» вдоль плоской стороны линз. В сланцах содержатся отпечатки <i>Estheria?</i> sp. indet.; пелеципод <i>Promyalina</i> cf. <i>schamarae</i> (Bittn.), <i>P.</i> sp. indet., <i>Posidonia?</i> sp. indet.; гастропод <i>Bellerophon</i> sp. indet. и ядра аммонитов <i>Nordophiceras</i> sp. indet. vel <i>Lytophiceras</i> sp. indet.	10 м
10. Темно-серые прерывистослоистые алеврито-глинистые сланцы	5 м
11. Темно-серые горизонтальнослоистые алеврито-глинистые сланцы. В сланцах ядра <i>Estheria?</i> sp. indet. и аммонитов <i>Lytophiceras?</i> sp. indet., <i>Flemingites?</i> sp. indet. и <i>Dieneroceras?</i> sp. indet.	40 м

Мощность толщи в разрезе – 300 м. Общая мощность толщи составляет 300–800 м.

На АФС отложения бурэнджинской толщи характеризуются черным до темно-серого массивным фототонном.

Приведенные в представленном разрезе формы по заключению Ю. М. Бычкова, проводившего переопределение триасовых окаменелостей, указывают на раннетриасовый, по-видимому, индский возраст слоев. Помимо вышеприведенных, в отложениях толщи собраны также остатки оленекских *Xenoceltites* ex gr. *evolutus* (Waag), что позволяет отнести ее к индскому и оленекскому ярусам нижнего триаса.

Ущельнинская толща согласно залегает на верхнепермских отложениях кулинской свиты и согласно перекрывается анманнанджинской толщей анизийского возраста. По литологическому составу она расчленена на три подтолщи.

Нижнеущельнинская подтолща (Т₁uš₁) распространена в междуречье Кулу и Гидыке, Кулу и Дудыкана, по правобережью Дудыкана и сложена алеврито-глинистыми сланцами, реже – алевролитами и песчаниками.

Наиболее представительный разрез нижнеущельнинской подтолщи составлен на правобережье Кулу (руч. Солей). На верхнепермских песчаниках кулинской свиты здесь залегают:

1. Темно-серые тонкослоистые, часто неяснослоистые алеврито-глинистые сланцы в верхней части с остатками <i>Ophiceras</i> (<i>Lytophiceras</i>) cf. <i>subleptodiscus</i> (Popov)	120 м
2. Темно-серые глинистые алевролиты с примесью песчаного материала в основании пачки. Фаунистические остатки представлены раковинами <i>Promyalina</i> sp. (<i>P.</i> aff. <i>schamarae</i> (Bittn.)), <i>Ophiceras</i> sp. indet.	60 м
3. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы	50 м
4. Серые кварц-полевошпатовые песчаники с горизонтом мелких песчано-глинистых конкреций	30 м
5. Темно-серые алевролиты с прослоями, в средней части горизонта, алеврито-глинистых сланцев с фауной <i>Promyalina</i>	110 м

Мощность нижнеущельнинской подтолщи в разрезе – 370 м, а ее общая мощность – 400–700 м. Заметных фациальных изменений отложения нижнеущельнинской подтолщи не испытывают.

На АФС отложения подтолщи, по сравнению с верхнепермскими отложениями кулинской свиты, выделяются более темным фототонном.

Помимо вышеприведенных форм, первая из которых указывает, по мнению проводившего переопределения Ю. М. Бычкова, на конец раннего инда, в отложениях нижеущельнинской подтолщи заключены остатки индских *Estheria* ex gr. *aequale* Lutk. и др. [70]. С учетом вышеизложенного возраст нижеущельнинской подтолщи ограничивается индским веком раннего триаса.

Среднеущельнинская подтолща ($T_1u\check{s}\check{c}_2$) протягивается узкой полосой от правого берега р. Кулу в бассейн верхнего течения Дудыкана, где обрывается гранитоидами Тас-Эльбехского массива тас-кыстабытского комплекса. Подтолща сложена темно-серыми тонкослоистыми алевроито-глинистыми сланцами с единичными пластами (до 3 м) серых мелкозернистых песчаников и темно-серых алевролитов.

Наиболее представительный разрез среднеущельнинской подтолщи составлен на правобережье Дудыкана (междуречье Бараньи Лобики–Ушкуйники):

1. Темно-серые глинистые сланцы с прослойками микрослоистого алевроито-глинистого сланца, содержащего зачаточные текстурные образования «конус в конусе» 30 м
2. Темно-серые листоватые микрослоистые алевроито-глинистые сланцы с неясными отпечатками *Gervilia* и двумя прослоями серого мелкозернистого песчаника, мощность прослоев 2,5–3 м. В составе пачки содержатся редкие песчано-глинистые конкреции до 20–30 см в поперечнике, в них изредка плохой сохранности раковины аммонитов *Ammonites* sp. indet. 75 м
3. Темно-серые микрослоистые темно-серые алевроито-глинистые сланцы, содержащие песчано-глинистые конкреции до 10 см в поперечнике, в которых встречены известняковые ядра и хорошей сохранности раковины *Ophiceras* sp. indet., а также плавники рыб 175 м
4. Темно-серые микрослоистые, реже массивные алевроито-глинистые сланцы. Спорадически встречаются на плоскостях наложения отпечатки *Gervilia* sp. indet. (*G. christophori* (Popov)) 110 м
5. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с двумя прослоями (8–10 м) (вверху и внизу пачки) тонкослоистых алевролитов 60 м

Мощность подтолщи в разрезе – 450 м, а ее общая мощность – 500–800 м.

Фациальные изменения отложений подтолщи незначительны. В целом, в южном направлении наблюдается общее увеличение грубозернистости отложений.

На АФС отложения подтолщи дешифрируются плохо. Характерен темно-серый массивный фототон с крапчатым рисунком на склонах водоразделов.

Перечисленные в вышеприведенном разрезе окаменелости, по заключению выполнявшего их переопределение А. С. Бякова, датируют ранний триас, вероятно, ранний оленек. Учитывая, что в перекрывающих отложениях верхнеущельнинской подтолщи заключены остатки позднеоленекских окаменелостей, возраст среднеущельнинской подтолщи принимается раннеоленекским, что соответствует имеющимся данным по смежным территориям [91].

Верхнеущельнинская подтолща ($T_1u\check{s}\check{c}_3$) развита на правобережье Кулу и в бассейне Дудыкана и сложена темно-серыми алевроито-глинистыми сланцами с прослоями алевролитов и глинистых сланцев. Из-за плохой обнаженности и монотонности составить ее разрез на площади листа не представлялось возможным. Общая мощность подтолщи – 500–600 м. В юго-восточном направлении количество пластов алевролитов и их мощность постепенно возрастают.

На АФС отложения верхнеущельнинской подтолщи характеризуются темно-серым массивным фототонном.

В бассейне Дудыкана в отложениях подтолщи собраны остатки *Keyserlingites* ex gr. *middendorfi* (Keys.) [85] и *Olenekites* (?) sp. indet. [70]. По заключению А. С. Бякова, проводившего их переопределение, эти формы указывают на верхнюю часть оленекского яруса.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднетриасовые отложения в Тенькинской подзоне Кулинской структурно-фациальной зоны представлены отложениями искринской толщи, а в Янской подзоне – анманнанджинской толщей.

Искринская толща (T_2is) распространена в бассейне Интригана и междуречье Хинике и Теньки. Толща сложена тонкогоризонтальнослоистыми алевроито-глинистыми сланцами, в нижней части разреза содержащими глинисто-карбонатные конкреции, реже – алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Искринская толща согласно залегает на отложениях верхнебалтинской подтолщи. Нижняя граница толщи проводится по подошве пачки алевроито-глинис-

тых сланцев, содержащих обильные глинисто-карбонатные конкреции. Верхняя часть толщи в пределах площади листа эродирована.

Наиболее полный разрез толщи описан по правому борту Интригана, в его среднем течении [75]. Здесь на глинистых алевролитах верхнебалтинской подтолщи согласно залегают:

1. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алевроито-глинистые сланцы с глинисто-карбонатными конкрециями.....	100 м
2. Темно-серые массивные алевролиты	60 м
3. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алевроито-глинистые сланцы	60 м
4. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с редкими прослоями мелкозернистых песчаников с остатками <i>Arctohungarites</i> ex gr. <i>triformis</i> (Mojs.), <i>Czekanowskites</i> sp. indet.	100 м
5. Темно-серые тонкогоризонтальнослоистые алевроито-глинистые сланцы с глинисто-карбонатными конкрециями с остатками <i>Arctohungarites</i> ex gr. <i>kharaulakhensis</i> Popov, <i>Malletophychites</i> vel <i>Parapopanoceras</i> sp. indet.	40 м
6. Темно-серые алевролиты с прослоями глинистых песчаников	140 м

Мощность толщи по разрезу – 500 м.

Фациальные изменения по площади выражаются в увеличении роли песчаников в районе междуречья Хинике–Теньки по сравнению с отложениями толщи в бассейне Интригана. Общая мощность толщи – 400–600 м.

В тонкогоризонтальнослоистых глинистых сланцах и массивных алевролитах на правобережье нижнего течения Интригана присутствуют редкие конкреции и линзы фосфатно-известковистого состава. Штуфным опробованием в них установлено повышенное содержание P_2O_5 – от 0,68 до 9,76 % [75].

На АФС отложения искринской тощи характеризуются серым массивным фототонном. Толща создает сглаженные пологие формы рельефа.

Помимо упомянутых в приведенном разрезе среднеанизийских форм в бассейне Интригана и на междуречье Хинике–Теньки в отложениях толщи собраны [75] остатки (определения Ю. М. Бычкова) анизийских *Parapopanoceras* sp. indet. (*P.* cf. *dzezinense* (Voin.)), *P.* aff. *paniculatum* (Popov), *P.* cf. *tetsa* McLearn, *Gymnoceras* sp. indet. (*G.* ex gr. *blakei* (Gabb)), *G. sublaqueatum* Vytychk., *Stenopopanoceras* cf. *mirabile* Popov. Приведенный выше комплекс окаменелостей позволяет сопоставить искринскую толщу с анизийским ярусом среднего триаса.

Анманнанджинская толща (T_2an) развита на правобережье Гидыке и в бассейне Дудыкана. Небольшой выход отложений толщи расположен на правобережье р. Кулу вблизи западной рамки листа. Анманнанджинская толща сложена темно-серыми алевроито-глинистыми сланцами и алевролитами, нередко содержащими конкреции, заключающие остатки анизийских окаменелостей. Иногда присутствуют редкие прослои серых песчаников. В нижней части толща представлена алевролитами, нередко с примесью песчаного материала. В средней части ее разреза резко преобладают алевроито-глинистые сланцы. В верхней трети разреза толщи развиты алевроито-глинистые сланцы и алевролиты, однако из-за плохой обнаженности проследить такое ее строение на всей площади распространения невозможно.

В верховьях Дудыкана составлен следующий разрез толщи:

1. Темно-серые алевролиты с неясной слоистостью	60 м
2. Буровато-серые горизонтальнослоистые песчаные алевролиты	5–6 м
3. Темно-серые неяснослоистые алевролиты. В пачке немногочисленные песчано-глинистые конкреции, содержащие плохой сохранности остатки анизийских аммонитов.....	110 м
4. Темно-серые алевролиты с более ясно выраженной слоистостью с мощными (до 1 м) линзообразными прослоями текстурных образований «конус в конусе».....	70 м
5. Серые мелкозернистые кварц-полевошпатовые песчаники.....	1,5–2 м
6. Темно-серые глинисто-алевроитовые сланцы с подчиненными прослоями тонкослоистых, частью косо-слоистых алевролитов	200 м
7. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с остатками аммонитов <i>Frechites</i> sp. indet.....	150 м
8. Темно-серые глинистые алевролиты с песчано-глинистыми конкрециями, в которых встречены остатки аммонита <i>Frechites</i> sp. indet.	50 м
9. Серые алевролиты с песчано-глинистыми конкрециями размером 5–7 см в поперечнике	90 м
10. Серые тонкослоистые песчаные алевролиты с множеством песчано-глинистых конкреций, уплощенных по форме, размером до 4–6 см в длину	5 м
11. Темно-серые тонкослоистые алевролиты и алевроито-глинистые сланцы. Обилие мелких конкреций.....	110 м
12. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с конкрециями	100 м

Мощность анманнанджинской толщи в разрезе – 950 м. Общая мощность толщи – 800–1 000 м.

На АФС отложения анманнанджинской толщи дешифрируются серым, до темно-серого массивным фототонном.

Помимо приведенных позднеанизийских *Frechites* sp. indet. в отложениях толщи в верховьях Дудыкана из сборов Х. И. Калугина [70] известны остатки ранне-среднеанизийских *Parapornoceras* sp. indet., *Tropigastrites* aff. *powelli* Smith, *Arctohungarites* sp. indet. (переопределения А. С. Бякова). Позднеанизийские окаменелости (переопределения А. С. Бякова) представлены остатками двустворок *Tosapecten* cf. *merzljakovi* Bytchk., *Indopecten* sp. indet., аммонитов *Gymnotoceras* sp. indet., *Atractites* sp. indet. vel *Frechites* sp. indet., собранных П. Н. Котылевым [85] в бассейне Дудыкана. Отсюда же происходят [8] остатки позднеанизийских аммонитов *Gymnotoceras* sp. indet. (*G. ex* gr. *meekei* Mojs.). С учетом всего вышеизложенного возраст анманнанджинской толщи ограничивается анизийским веком.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Нараулийская свита (K_2nr) имеет очень ограниченное распространение и сохранилась только в виде остатков кровли восточного купола Нечинского массива сеймканского комплекса вдоль его юго-западного, южного и юго-восточного краев. Свита представлена серыми и зеленовато-серыми андезитами и их туфами, реже присутствуют дациты и их туфы, иногда встречаются тонкослоистые туффиты андезитов. Породы пропилитизированы и, вдоль контакта с гранитоидами, ороговикованы. Свита с угловым несогласием залегает на верхнепермских отложениях пионерской свиты. Покров вулканитов нараулинской свиты залегал на размытой поверхности дислоцированных отложений пермского возраста. К нараулийской свите (комплексу) вулканогенные образования отнесены на основании сходства состава, петрохимических особенностей и возрастных датировок.

Изотопный возраст андезитов нараулийской свиты, определенный калий-аргоновым методом, составил 101 млн лет, а субвулканических кварцевых латитов нараулийского вулканического комплекса, развитых на Нечинском массиве совместно с покровными андезитами, – 83 и 86 млн лет, что соответствует началу позднего мела.

Мощность свиты достигает 300 м.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН–ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ГОЛОЦЕН

Эти отложения относятся к элювиальному генетическому типу и нерасчлененным элювиальному и делювиальному, коллювиальному и делювиальному, делювиальному и солифлюкционному, делювиальному и пролювиальному генетическим типам.

Элювиальные отложения (eN_2-H) покрывают наиболее высокие, незатронутые склоновыми процессами, участки поверхностей выравнивания и часть высоких террас, лишенных аллювия. Можно выделить две фации элювия: суглинков с дресвой, щебнем и редкими глыбами (она наиболее широко распространена) и крупных глыб (участки незначительной площади). Мощность элювия не превышает 3 м.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,dN_2-H) формируются на очень пологих ($5-7^\circ$) приводораздельных склонах и на террасах, лишенных аллювия. По составу это щебень, дресва и суглинки.

Разрез отложений 150-метровой террасы на левобережье р. Кулу следующий [79]:

- | | |
|--|-------|
| 1. Растительный слой..... | 0,2 м |
| 2. Щебень сланцев с илом и песком..... | 2,0 м |

Общая мощность по разрезу – 2,2 м. Мощность элювиальных и делювиальных отложений может достигать 10 м (в нижних частях элювиально-делювиальных склонов).

Делювиальные и солифлюкционные щебнистые суглинки (d,sN_2-Q_H ; d,sN_2-H) развиты на более пологих ($10-20^\circ$) склонах.

В долине руч. Тура, левого притока руч. Тирехтях, разрез делювиально-солифлюкционных отложений следующий [58]:

1. Почвенно-растительный слой, торф.....	0,4 м
2. Ил со льдом (20 %), редким щебнем и прослоями торфа.....	0,8 м
3. Щебень с песком и глиной (5–10 %).....	1,8 м
4. Щебень с редкой галькой, песок и глина (10–15 %).....	0,8 м

Общая мощность по разрезу 3,8 м. Мощность делювиально-солифлюкционных отложений – до 30 м (в предгорных шлейфах). Главным признаком делювиально-солифлюкционных отложений на АФС служит характерная текстура, сочетающая полосчатость поперек склона (делювиальную) с параллельными склону короткими дугообразными штрихами (следами солифлюкации).

Отложения комплекса преимущественно *коллювиального и делювиального генетических типов* (c, dN_2-H) распространены наиболее широко; они покрывают склоны горных гряд крутизной 20–40° и слагают предгорные шлейфы у их подножия. В состав комплекса входят также имеющие подчиненное значение элювиально-делювиальные, десерпционные, солифлюкционные и пролювиальные отложения. На АФС этот комплекс отложений определяется по светло-серому фототону и полосчатой текстуре. Отложения комплекса представлены преимущественно щебнем, дресвой, песками и суглинками мощностью от 1–3 м на склонах горных гряд до 15 м у их подножия.

Комплекс *делювиальных и пролювиальных отложений* (d, pN_2-H) образуется в определенной геоморфологической обстановке (расширения долин при слиянии нескольких водотоков 2–3 порядков, небольшие впадины и т. д.), при которой участки накопления делювиально-солифлюкционных отложений перемежаются многочисленными мелкими конусами выноса. Мощность делювиальных и пролювиальных щебня, галечников, дресвы, гравия, супесей и суглинков может достигать 30 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения покрывают практически всю территорию листа и отнесены по возрасту к среднему, среднему–верхнему и верхнему звеньям неоплейстоцена, к верхнему звену неоплейстоцена–голоцену и к голоцену. Их мощность изменяется от десятков сантиметров на крутых склонах до десятков метров в долинах крупных рек.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

Аллювиальные отложения, относимые к среднему звену неоплейстоцена ($aQ_{II}; aII^*$), представлены галечниками, песками, супесями, илами и суглинками с прослоями торфа и линзами льда слагающими цокольные террасы высотой 30–80 м.

Значительную площадь эти террасы занимают лишь на левобережье р. Хинике [45], отдельные их фрагменты отмечены в долинах рр. Омчак и Интриган [44, 75], где описан следующий их разрез [48]**:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4 м
2. Серый ил.....	0,8 м
3. Щебень, связанный песчаным серым суглинком с линзами льда.....	6–8 м
4. Ил, песок.....	0,2–0,4 м
5. Крупный галечник, щебень, связанные песчаной желтовато-серой глиной.....	2,3 м
6. Мелкий галечник, щебень, связанные желто-серой глиной.....	1–1,2 м
7. Щебень плитчатый, местами с глиной синевато-серого цвета.....	6–14 м

Общая мощность по разрезу 16,2–27,1 м.

СПС отложений соответствует травяно-сфагновым сообществам, ерниковым группировкам, зарослям ольховника и кедрового стланика, листовничным лесам и редколесьям с березой и ольшаниками, с участием сосен и елей. Преобладание кустарниковой растительности, сфагново-травяных фитоценозов, слабое развитие темнохвойных, и ряд других особенностей свидетельствуют о похолодании климата после первого среднелистоценового межледникового,

* Индекс подразделения на карте неоген-четвертичных образований.

** Описание разрезов четвертичных отложений приведено сверху вниз.

при этом сохранились реликты широколиственных пород [44, 75]. Все это, с учетом геоморфологического положения, позволяет отнести рассматриваемый аллювий к среднему звену неоплейстоцена.

Среднее–верхнее звенья

К среднему–верхнему звеньям неоплейстоцена отнесены отложения *гляциальной группы* (g,fQ_{II–III}; g,fII–III). К этой группе отнесена морена на западных склонах г. Тэнкэчэн (абсолютные отметки 1 000–1 500 м, площадь около 0,1 км²), сложенная несортированным валунниками со щебнем и песком [44]. К средне-верхнеоплейстоценовым ледниково-флювиогляциальным отложениям отнесены существенно глинистые галечники, суглинки и супеси вскрытые шурфами в низовьях руч. Лопатина, где в его пойме залегают [75]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4 м
2. Галечник разноразмерный с глинистым заполнителем (60 %).....	2,8 м
3. Галечник разноразмерный с глинистым заполнителем (30 %) серого цвета и валунами гранитоидов.....	1,0 м
4. Галечник разноразмерный с глинистым заполнителем (40 %) серого цвета и валунами гранитоидов (10 %).....	1,2 м
5. Глина серого цвета, вязкая.....	8,6 м
6. Галечник разноразмерный с глинистым заполнителем (40 %).....	2,4 м
7. Щебень разноразмерный с глинистым заполнителем (30 %).....	2,4 м

Мощность по разрезу – 18,8 м. Общая мощность – 15–30 м.

Слой 2 представляет собой верхнеоплейстоценовые делювиально-солифлюкционные образования, слой 5 – возможно, озерно-ледниковые отложения, слой 7 – делювиально-солифлюкционные образования, а остальные слои – ледниково-флювиогляциальные отложения.

Средне-верхнеоплейстоценовые ледниковые и флювиогляциальные отложения отмечены также в пределах Итриканской гряды [52], в верховьях руч. Ченер и на отдельных участках долины р. Хинике.

К нерасчлененным среднему–верхнему звеньям неоплейстоцена охарактеризованные отложения отнесены потому, что геоморфологическое положение не позволяет более точно определить их возраст.

Верхнее звено

Верхнее звено неоплейстоцена представлено аллювиальными, ледниковыми, флювиогляциальными и лимногляциальными отложениями. Согласно последним данным [21, 25], границы климатохронов проходят внутри аллювиальной толщи одного (позднеоплейстоценового) этапа накопления и поскольку имеющийся палинологический и палеонтологический материал недостаточен для ее детального расчленения [76, 113], аллювиальные отложения верхнего звена были разделены на отложения нерасчлененных первой–второй и третьей–четвертой ступеней. Отложения гляциальной группы на основании геоморфологического анализа отнесены ко второй или четвертой ступеням.

Первая–вторая ступени. Вечернинский–юглерский горизонты. *Аллювиальные отложения* (aQ_{III–2}; aIIIVc–jg) представлены галечниками, песками, супесями и суглинками с прослоями и линзами торфа и льда, слагающими аккумулятивные и цокольные террасы высотой 20–40 м.

Терраса р. Нерючи высотой 40 м имеет следующее строение [58]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Мелкий галечник (80 %) с песчано-глинистым заполнителем.....	0,4 м
3. Разноразмерный галечник с песчано-глинистым цементом (10 %).....	1,4 м
4. Мелкий галечник с песком (до 20 %).....	0,2 м
5. Галечник разноразмерный с песчано-глинистым цементом (10 %).....	1,0 м
6. Мелкий галечник с песком (10 %) и валунами (до 10 %).....	1,0 м
7. Пропущено (не вскрыто расчисткой).....	2,0 м
8. Разноразмерный галечник с песком (20 %).....	1,0 м
9. Мелкий (до 5 см) галечник с песком (30 %).....	0,8 м
10. Крупный (60 %) и мелкий (до 20 %) галечник с редкими валунами и песчаным цементом (10 %).....	1,0 м
11. Мелкий (40 %), реже крупный галечник с крупнозернистым песком.....	0,2 м
12. Разноразмерный галечник с валунами (30 %) и песком (10 %).....	0,7 м
13. Пропущено (не вскрыто расчисткой).....	3,0 м
14. Мелкий (40 %), реже крупный галечник с крупнозернистым песком.....	1,0 м

15. Мелкий галечник с песком (до 20 %)	0,3 м
16. Разноразмерный галечник с песком (20 %)	0,5 м
17. Песок (до 40 %) с мелкой галькой	0,2 м
18. Разноразмерный галечник с незначительным количеством песка	0,3 м

Мощность отложений составляет 15,2 м; полная же мощность аллювия этой террасы достигает 50 м.

Спорово-пыльцевые комплексы с глубин 10,0 и 14,8 м соответствуют условиям более суровым, чем современные. Спорово-пыльцевые комплексы верхних 2 м аллювия слагающего 30-метровую четвертую террасу р. Кулу (в 300 м выше устья руч. Тирехтях) свидетельствуют об обстановке относительного потепления. СПК нижней части этого разреза характеризуют светлохвойную сосновую тайгу, в поймах – произрастание березы, ольшаников, на склонах долин – ольховника, ерниковых, кедрового стланика, сфагново-вересково-разнотравных сообществ. СПК верхней части разреза характеризует растительность тундры с участием березы, ольхи, ерника, ольховника, что свидетельствует о значительном похолодании [58, 113]. Таким образом, по климатическим условиям аллювиальные отложения отнесены к вечернинскому и юглерскому горизонтам нерасчлененным (первая и вторая ступени верхнего звена неоплейстоцена) [89].

Вторая ступень. Юглерский горизонт. Включает ледниковые, флювиогляциальные и лимногляциальные отложения эпохи зырянского оледенения, распространенные в верхних частях долин водотоков, стекающих с Тас-Эльбехской гряды.

Ледниковые отложения ($gQ_{III}; gIIIjg$), представленные суглинками с валунами, щебнем, дрсвой и галькой, имеют мощность до 60 м.

Флювиогляциальные пески с гравием и галькой ($fQ_{III}; fIIIjg$) развиты в долинах ручьев Рогатина и Кэлик, мощность 15–20 м [85].

К *лимногляциальным* ($lgIIIjg$) отнесены супеси и суглинки мощностью до 10 м в некоторых ледниковых цирках, непосредственно примыкающих к запечатывающим цирки моренным грядам [45], что аналогично геоморфологической позиции моренам зырянской ледниковой эпохи (первый криохрон, юглерский горизонт) в границах листа Р-55-XXVIII [9]. Это служит основанием для датировки.

Третья–четвертая ступени. Кубалахский–хетакагчанский горизонты представлены *аллювием аккумулятивных и цокольных террас* высотой 10–20 м ($aQ_{III-4}; aIIIkb-ht$) – галечниками, песками, супесями и суглинками с прослоями и линзами торфа и льда мощностью до 106 м.

На правом берегу приустьевой части р. Интриган разрез этих отложений следующий [75]:

1. Почвенно-растительный слой	0,4 м
2. Валунно-гравийный галечник с песком	1,0 м
3. Гравийный галечник с песком	1,0 м
4. Валунно-гравийный галечник с песком и суглинком	1,0 м
5. Гравийно-валунный галечник с песком, в верхней части прослой супеси мощностью 5 см	1,3 м
6. Гравийный песок с галькой и ископаемыми ветками кустарника	0,8 м
7. Валунно-гравийный галечник с песком и остатками веток кустарника диаметром до 5 см, нижняя часть обогащена валунами	0,9 м

Общая мощность по разрезу 6,4 м.

В спорово-пыльцевом спектре слоя 7 преобладает пыльца древесно-кустарниковой группы, но выше по разрезу ее доля уменьшается за счет увеличения группы трав при сохранении качественного состава всех групп. Подобное изменение спорово-пыльцевого комплекса характерно для межледниковья с последующим переходом к ледниковой эпохе [75]. На 15-метровой террасе в устье распадка, впадающего в р. Кулу возле моста, была найдена плечевая кость *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. [79].

К аллювиальным отложениям третьей–четвертой ступеней неоплейстоцена отнесены также отложения погребенных каньонов р. Дегдекан и руч. Павлик.

Разрез отложений погребенного каньона Дегдекана следующий [76]:

1. Галечник, цементированный желтовато-серым песчано-глинистым заполнителем	5,0 м
2. Галечник со щебнем и желтым суглинком	5,0 м
3. Элювиальный щебень с примазкой желтовато-серого суглинка	1,5 м

Общая мощность по разрезу 11,5 м.

В аллювиальных отложениях долины р. Дегдекан найдены 2 роговых чехла *Bison priscus* [48].

Приведенные выше данные свидетельствуют о накоплении аллювия в кубалахское (третья ступень) и хетакагчанское (четвертая ступень) время позднего неоплейстоцена.

Четвертая ступень. Хетакагчанский горизонт. *Ледниковые* ($gQ_{III}; gIIIht$) и *флювиогляциальные* ($fQ_{III}; fIIIht$) отложения эпохи сартанского оледенения развиты в пределах Тас-Эльбехской гряды. От отложений зырянского оледенения они отличаются более свежим обликом – на АФС отчетливо дешифрируется холмисто-моренный рельеф, хорошо заметно их налегание на более древние морены. Ледниковые отложения представляют собой суглинки с валунами, щебнем, дресвой и галькой мощностью до 30 м; флювиогляциальные отложения – пески с гравием и галькой мощностью 10–15 м.

Принадлежность охарактеризованных отложений хетакагчанскому горизонту (четвертой ступени позднего неоплейстоцена) принята по аналогии геоморфологической позиции с образованиями, которые более детально изучены на территории листа Р-55-XXVIII [9]. Такая датировка подтверждается их залеганием на аллювии террас, относящемуся к кубалахскому–хетакагчанскому горизонтам (в верховьях р. Дудыкан).

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Нерасчлененные отложения верхнего неоплейстоцена и голоцена включают комплекс делювиальных и аллювиальных отложений и пролювиальные отложения конусов выноса.

Типичным примером *делювиальных и аллювиальных (включают солифлюкционные) отложений* террасоувалов верхнего неоплейстоцена и голоцена ($d, aQ_{III-H}; d, aIII-H$), сложенных галечниками, щебнем, дресвой, песками и суглинками с линзами торфа и льда, можно считать разрез 40-метровой террасы руч. Глухарь [75]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4 м
2. Серый суглинок.....	0,8 м
3. Щебень, связанный песчаным серым суглинком с линзами льда.....	6,8 м
4. Ил, песок.....	0,4 м
5. Крупный галечник, щебень, связанные желтовато-серым песчаным суглинком.....	2,5 м
6. Мелкий галечник, щебень, связанные желтовато-серым суглинком.....	1,2 м
7. Щебень плитчатый с синевато-серым суглинком.....	0,9 м

Общая мощность по разрезу – 13,0 м. Слои 2 и 3 относятся к перекрывающим аллювий делювиально-солифлюкционным отложениям. Эти отложения характеризуются отсутствием сортировки. Высота террасоувалов весьма велика, практически всегда она превышает 10 м, достигая на отдельных участках (левобережье Кулу выше и ниже устья Нерючи) 50 м.

Пролувиальные отложения ($pQ_{III-H}; pIII-H$) слагают конусы выноса временных водотоков. Они сложены несортированным материалом – глыбами, валунниками, галечниками, щебнем и суглинками. Исходя из превышения крупнейших конусов над поверхностью террас и пойм, предполагается, что мощность пролювия в них может достигать 20 м.

СПК в целом отражает все более холодолюбивый состав растительности – развитие ерников, ольховника, кедрового стланика, вересково-травянисто-мохового покрова, ольхи, сосны лесной. Состав спектра из верхов накоплений восстанавливает гипново-травяные болота, местами с ерниками, примесью ольховника, лиственничное редколесье, заросли кедрового стланика, растительность каменистых склонов [58, 75]. Так происходило изменение климата от каргинской межледниковой эпохи (второй термохрон) до голоцена включительно, что определяет принятую датировку [89].

ГОЛОЦЕН

Отложения голоцена характеризуются наибольшим генетическим разнообразием. Они разделены на отложения нижней части голоцена, верхней части голоцена и нерасчлененного голоцена.

НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

Нижняя часть представлена *аллювиальными* галечниками, песками и илами ($aQ_H; aH^I$) первой и второй надпойменных террас высотой от 3–4 до 7 м. На правобережье р. Интриган, выше устья руч. Морфей вскрыт следующий разрез этих отложений [75]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4 м
------------------------------------	-------

2. Мелкий и средний галечник с валунами и гравием, окатанность обломочного материала хорошая, реже – средняя.....	0,6 м
3. Гравийник с галькой, песком и редкими валунами, окатанность обломочного материала хорошая, реже – средняя.....	1,0 м
4. Гравийник с песком, редкой галькой и редкими валунами, окатанность обломочного материала хорошая.....	0,5 м

Общая мощность по разрезу – 2,5 м. Мощность аллювиальных отложений нижнего голоцена колеблется в широких пределах: от 2–2,5 до 25–30 м (в долине р. Хинике).

Спорово-пыльцевой спектр этих отложений близок к современному, в нем преобладает группа древесно-кустарниковой растительности, восстанавливающий лиственный редколесье, ерниковые группировки, пояс ольховника и кедрового стланика с ивняками, с вересковидными, сфангово-разнотравными сообществами, с учетом геоморфологического положения, подтверждает вывод, что время накопления аллювия – ранний голоцен [75].

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Верхний голоцен включает аллювиальные, коллювиальные, озерные и техногенные отложения.

Аллювиальные отложения верхнего голоцена представлены инстративным и перстративным аллювием. *Инстративный аллювий* ($\alpha_{gr}H^2$) слагает русла долин интенсивно врезающихся водотоков, он сложен несортированными галечниками с плохо окатанной галькой, с валунами и суглинистым заполнителем. На АФС инстративный аллювий отличается очень светлым фототонном. Мощность инстративного аллювия колеблется от десятых долей метра в верховьях врезающихся ручьев до 5 м в долине руч. Перистый.

Перстративный аллювий ($\alpha_{gr}H^2$) – галечники, пески и суглинки с линзами и прослоями ила, торфа и льда – включает русловую и пойменную фации.

Типичный разрез русловой фации вскрыт в пойме р. Омчак у устья руч. Глухарь [48]:

1. Слабо суглинистый галечник с редкими валунами, линзами гравия и грубозернистого песка	2,2 м
2. Галечник со щебнем и грубозернистым песком	2,5 м
3. Щебень подстилающих коренных пород с бурой супесью.....	0,5 м

Общая мощность по разрезу 5,2 м.

Разрез пойменной и старичной фаций изучен в долине р. Дегдекан [48]:

1. Растительный слой.....	0,2 м
2. Галечник мелкий с гравием и грубозернистым песком.....	0,2 м
3. Илы серые с линзами льда	0,3 м
4. Галечник с серым суглинком	0,3 м
5. Илы серые.....	0,4 м
6. Галечник со щебнем, слабо связанный песчаным суглинком.....	0,4 м

Общая мощность по разрезу 1,8 м. Мощность перстративного верхнего голоценового аллювия колеблется от 1 м и менее в долинах небольших ручьев до 40 м в долинах рек Кулу и Хинике.

СПК позволяют реконструировать лиственный леса и редколесья с березой, ольхой, ивой, заросли ерников, пояс ольховника с участием кедрового стланика. В группе спор доминируют сфагновый мох, зеленый мох, кочедыжниковые папоротники. Среди пыльцы трав разнотравно-кустарниковые группировки. Растительность близка современной [76].

Констративный аллювий ($\alpha_{gr}H^2$) – галечники, пески и суглинки с прослоями и линзами торфа и льда – достаточно условно выделен на отдельных участках долин рек Хинике, Ченер и Бол. Неча, где по данным Л. Д. Лебедевой [89] мощность аллювия (до 80 м) значительно превышает нормальную.

На геологической карте верхнего голоценовый *аллювий* дан нерасчлененным (αQ_{H^2}).

Коллювиальные отложения (cH^2), покрывающие крутые (свыше 35–40°) склоны и слагающие обвальнo-осыпные конусы у их подножья, представлены глыбами и щебнем с некоторым количеством дресвы и супеси. На АФС они хорошо дешифрируются по характерному очень светлому фототону и зернистой или однородной текстуре. На склонах их мощность, как правило, не превышает метра, в обвальнo-осыпных конусах, она может достигать 5 м. СПС из пробы, отобранной на гранитоидах Ухомытского массива (площадь листа Р-55-ХVII), отражает ерниковые сообщества, пояс ольховника и кедрового стланика, лиственный редколесье, растительность каменистой тундры (климатические условия близкие к современным) [100].

Озерные отложения ($lQ_{H2}; lH^2$) – илы и суглинки с прослоями торфа мощностью до 5 м, занимают очень незначительную площадь, они частично заполняют понижения холмисто-моренного рельефа и термокарстовые впадины. СПК отражает лиственничные леса с примесью березы, заросли ерников, пояс ольховника с участием кедрового стланика и мохово-разнотравно-кустарниковые группировки – близкие современным растительные сообщества [76].

Техногенные образования ($tQ_{H2}; tH^2$) накопились в результате разработки коренных и россыпных месторождений золота: это щебень и глыбы рудничных отвалов (мощность до 20–30 м), галечники и валунники отвалов россыпной золотодобычи (мощность до 15–20 м), суглинки с песком и гравием эфелей (мощность до 10 м).

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ГОЛОЦЕНА

Нерасчлененные отложения голоцена относятся к аллювиальному генетическому типу. Выделены также нерасчлененные аллювиальные и пролювиальные отложения.

Нерасчлененные *аллювиальные отложения* голоцена ($aQ_H; aH$) – галечники, пески и суглинки (до 30 м) – покрывают поймы и надпойменные террасы высотой до 7 м в долинах ряда ручьев. Выделение этих отложений в отдельное стратиграфическое подразделение обусловлено тем, что на многих реках по всей длине русла прослеживаются нижнеголоценовые аккумулятивные террасы, ширина которых не позволяет отобразить их в масштабе карты.

К *аллювиальным и пролювиальным* (a, pH) отнесены отложения тех конусов выноса, во многом сходных с пролювиальными (щебень, галечники, пески, супеси, суглинки), но отличающихся от них большей окатанностью обломочного материала. На АФС отложения дешифрируются хорошо разработанным руслом со следами свободного меандрирования (т. е. здесь происходит частичный перемыв пролювия). Мощность до 20 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

ИНТРУЗИВНЫЕ И СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные и субвулканические образования обнажаются на общей площади 220 км², что составляет около 18 %. Изверженные породы разделены на восемь комплексов: позднеюрские нера-бохапчинский малых интрузий и басугуньинский, раннемеловой плутонический тас-кыстабытский, позднемеловые вулканические нараулийский, хольчанский, мыгдыкитский и плутонический сеймканский. Определение принадлежности интрузивов и субвулканических образований соответствующим комплексам основано на структурных особенностях горных пород, их минеральном составе, петрохимических и петрофизических характеристиках, степени вторичных преобразований, размерах интрузивных тел. Для нера-бохапчинского комплекса характерны малые тела преимущественно порфировых сильно измененных пород; в средних породах преобладающий темноцветный – роговая обманка. В басугуньинском комплексе – более крупные, обычно многофазные тела, сложенные плутоническими породами, а в порфировых породах даек и других малых тел обильны крупные вкрапленники полевых шпатов и других минералов. В средних породах нередко присутствуют и моноклинный, и ромбический пироксен, а в кислых – биотит и роговая обманка, редко – пироксен. В составе тас-кыстабытского комплекса установлены породы преимущественно кислого состава, отличающиеся от одноименных пород басугуньинского комплекса акцессорными минералами и (главное) меньшим количеством роговой обманки и отсутствием ее, а также пироксена. В целом породы слабомагнитные, относятся к нормальному ряду щелочности. Породы позднемелового сеймканского комплекса нормальные с уклоном к умереннощелочным, отличаются большей магнитностью и свежестью.

Петрофизические свойства изверженных пород приведены в таблице 2, а петрохимические даны в таблице 3 (приведены типовые анализы). Геохимические характеристики изверженных пород по данным полуколичественного спектрального и атомно-абсорбционного (для золота) анализов приведены на рисунке 6, где указаны средние содержания микроэлементов в процентах; цифры в колонках на гистограмме показывают высокие значения содержаний, не укладывающиеся в масштаб. Размещение интрузивов показано на рисунке 7.

Таблица 2

Физические свойства интрузивных пород

Порода, фаза, комплекс	Кол-во	Плотность, г/см ³		Магнитная восприимчивость, $n \cdot 10^{-5}$ ед. СИ		Остаточное намагничение, $n \cdot 10^{-3}$ А/М	
		Пределы	σ_{cp}	Пределы	α_{cp}	Пределы	Среднее
qδK ₂ s ₂	75	2,56-2,64	2,65				
γK ₂ s ₄	114		2,49				
γδK ₁ tk ₂	23	2,55-2,63	2,59				
δπJ ₃ nb ₂	25	2,64-2,74	2,69				
αK ₂ nr	44	2,58-2,65	2,62	20,0-175,0	101,0	93,0-260,0	152,0
λK ₂ hl	43	2,52-2,63	2,59	0,0		0,0	

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования этого возраста развиты в Аян-Юряхской структурно-формационной зоне (рис. 7).

Таблица 3

Химический состав интрузивных пород

Интрузив	Порода	Фаза	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	№ пробы	Источник	
Нера-бохапчинский комплекс																		
15	Спессартит	2	51,86	1,18	14,67	1,69	6,65	0,11	9,12	7,57	2,94	1,23	0,28	2,61*	99,91	ПХ-64	75	
15	Микродиорит	2	53,13	0,81	16,60	0,57	6,86	0,13	6,60	6,55	2,11	0,97	0,13	4,97*	99,43	ПХ-40	75	
Басугуньинский комплекс																		
7	Габбродиорит	1	52,07	1,10	18,42	4,70	4,82	0,07	4,13	8,55	2,71	1,32	0,64	0,43	98,96	486	75	
6	Кварцевый диорит	3	58,28	0,67	17,57	0,93	6,51	0,16	2,85	6,04	3,51	2,40	0,00	0,67	99,59	816	75	
6	Гранодиорит	4	64,79	0,69	16,05	0,04	4,75	0,09	1,79	3,29	3,90	3,52	0,22	0,63*	99,76	ПХ-60	75	
Тас-кыстабытский комплекс																		
11	Гранодиорит	2	67,88	0,27	16,22	2,24	2,02	0,08	0,83	2,83	3,45	2,35	0,26	1,12	99,55	210	75	
14	Гранит	3	68,90	0,40	15,40	1,59	2,49	0,06	0,98	2,80	2,04	4,28	-	0,50	99,44	156	101	
Нараулийский комплекс																		
2	Автомагматическая брекчия кварцевых латитов	-	62,65	0,61	17,29	0,72	4,66	0,09	1,16	3,37	4,45	3,79	0,18	0,83*	99,80	1957	75	
Хольчанский комплекс																		
15	Риодацит	-	70,93	0,18	15,84	0,16	1,92	0,04	0,55	2,20	4,20	2,24	0,08	1,18*	99,52	ПХ-61	75	
Сеймканский комплекс																		
15	Монцогаббро	1	48,24	2,68	15,03	2,62	7,54	0,15	8,05	7,59	3,55	1,32	0,53	2,81*	100,11	ПХ-39	75	
1	Монцодиорит	2	53,25	1,39	18,83	2,50	5,42	0,18	2,92	6,94	4,04	2,80	0,36	1,69	100,32	29-1-10	40	
4	Кварцевый диорит	2	62,17	0,67	16,60	1,40	4,02	0,10	2,43	2,77	3,98	2,71	0,26	2,52*	99,63	6774	75	
10	Гранодиорит	3	66,67	0,55	15,44	1,07	3,16	0,11	0,96	2,10	4,10	3,75	0,21	0,50	98,62	9-4-3	40	
3	Гранодиорит	3	66,93	0,52	15,12	0,52	3,77	0,07	1,63	2,88	3,56	3,79	0,16	1,18*	100,13	ПХ-18	75	
1	Граносиенит	3	67,45	0,53	15,57	1,50	2,21	0,05	1,03	2,42	4,33	4,10	0,09	0,76	99,24	29-2-2	40	
10	Гранит	4	68,36	0,43	15,23	0,43	3,01	0,07	0,79	2,31	4,25	3,70	0,13	0,60	99,31	9-10-1	40	
10	Субщелочной двуполевошпатовый гранит	4	71,42	0,30	14,01	0,55	2,05	0,04	0,51	1,77	3,97	4,09	0,09	0,60	99,40	9-2-1	40	
10	Гранит	4	71,49	0,29	14,52	0,30	2,21	0,03	0,75	1,40	3,55	4,25	0,08	0,37	99,24	9-9-1	40	
1	Субщелочной двуполевошпатовый гранит	4	71,75	0,13	14,55	1,65	1,15	0,03	0,14	0,90	4,39	4,78	0,01	0,46	99,94	29-7-2	40	
10	Субщелочной двуполевошпатовый лейкогранит	5	73,64	0,20	13,42	0,15	1,44	0,02	0,20	1,33	3,45	4,70	0,03	0,51	99,09	9-2-2	40	
10	Лейкогранит	5	74,48	0,17	13,09	0,45	1,22	0,04	0,31	1,13	3,27	4,71	0,05	0,60	99,52	9-2-3	40	
1	Субщелочной двуполевошпатовый лейкогранит	5	74,60	0,04	13,54	0,84	0,60	0,01	0,01	0,62	3,81	4,99	0,01	0,69	99,76	29-7-3	40	
1	Аплит	6	74,48	0,00	13,77	1,83	0,80	0,03	0,00	1,05	3,60	4,10	0,00	0,11	99,77	40/51	75	

Примечания. Интрузивы: 1 – Нечинский массив, 2 – Итриканский субвулкан, 3 – шток Ченер, 4 – шток Внук, 6 – шток Пересыпкинский, 7 – шток Лопатинский, 9 – шток Ванин, 10 – Анманэнканский массив, 11 – Тенкечанский массив, 14 – Тас-Эльбехский массив, 15 – дайки. Звездочкой отмечены анализы в состав п.п.п. которых включены H₂O, H₂O⁺, CO₂.

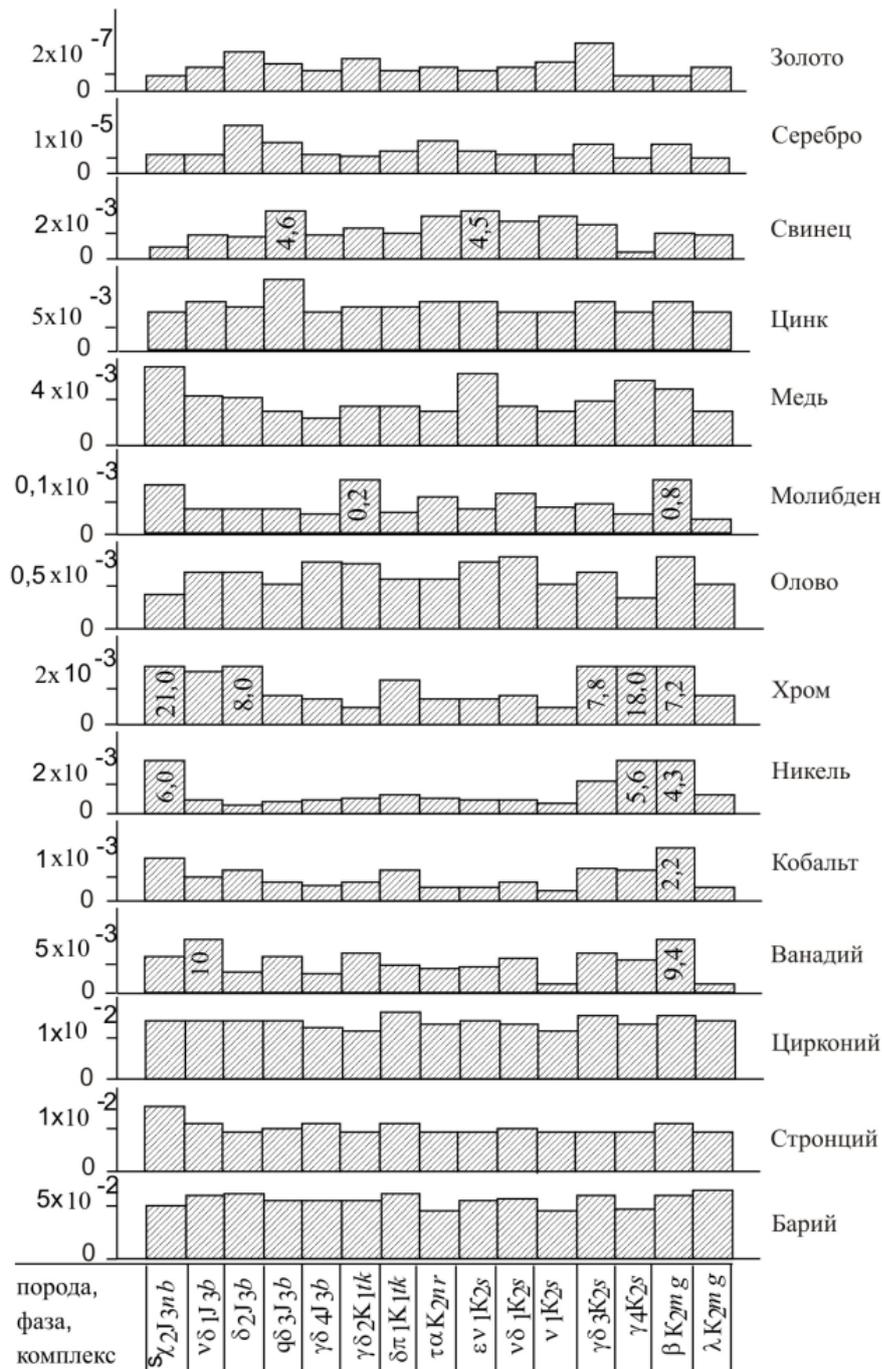
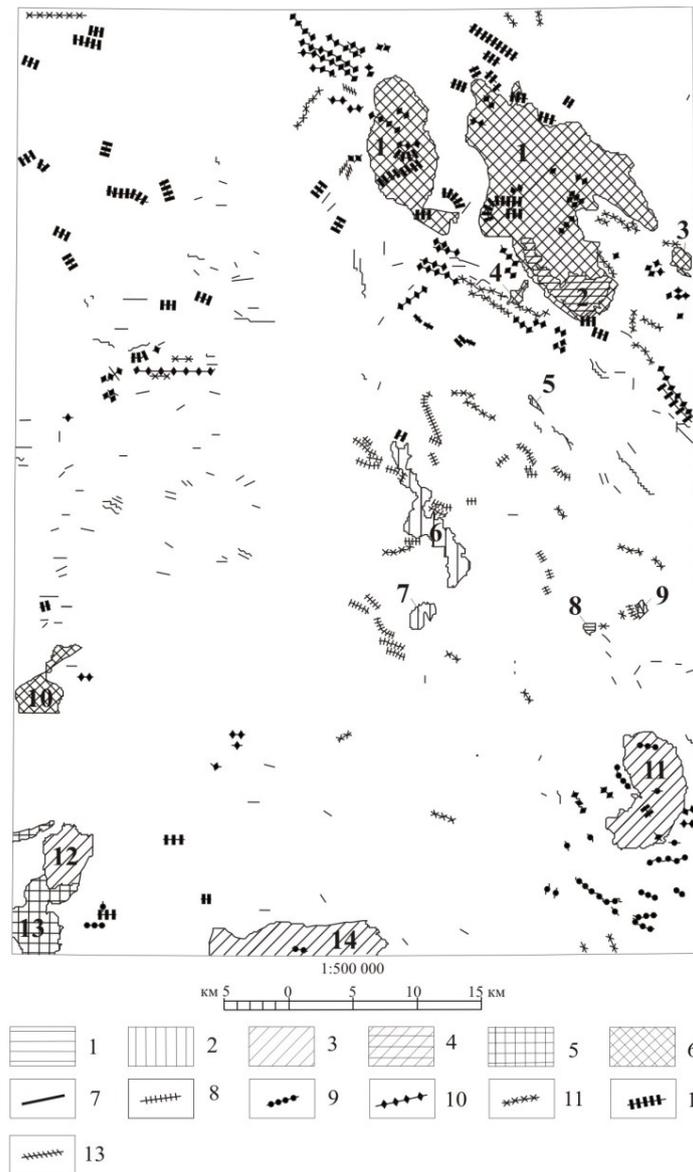


Рис. 6. Содержания элементов в изверженных породах (в масс. %).

Нера-бохапчинский комплекс габбро-гранит-диоритовый гипабиссальный малых интрузий представлен породами *второй фазы*. Это небольшое Вилкинское силлообразное тело (8) на правом берегу Омчака (верховья руч. Вилки) пироксеновых диорит-порфиритов ($\delta\pi J_3nb_2$) площадью 0,1 км² и падением контактов в южном направлении под углом до 50° [75], дайки и малые штокообразные тела диорит-порфиритов ($\delta\pi J_3nb_2$) в междуречье Хинике и Тенгкечана, а также многочисленные дайки диорит-порфиритов, микродиоритов ($^m\delta J_3nb_2$) и спессартитов ($^s\chi J_3nb_2$) приуроченные, в основном, к разрывным нарушениям северо-западного простирания. Протяженность даек – до 4 км, чаще не превышает 1 км, залегание крутое, углы падения обычно составляют 70–90°, реже – 40–50°. Мощность даек от 0,5 до 10–15 м, малых тел – до 100–150 м. Простирание близкое с направлением складчатых структур. На АФС малые тела и дайки нера-бохапчинского комплекса дешифрируются плохо. Контактные поверхности даек четкие. Вокруг Вилкинской интрузии и ряда мелких тел в междуречье Хинике и Тенгкечана выделяются зоны (10–20 м) ороговикования. Роговики биотитовые, развиты по алевролитам омчакской свиты и балтинской толщи.



1-6 - тела, выражающиеся в масштабе карты: 1-нера-бохапчинского, 2- басугуньинского, 3 - тас-кыстабытского, 4 - нараулийского, 5 - хольчанского, 6 - сеймканского комплексов; 7-13 - дайки: 7- нера-бохапчинского, 8 - басугуньинского, 9 - тас-кыстабытского, 10 - нараулийского, 11 - хольчанского, 12 - сеймканского, 13 - мыгдыкитского комплексов. Цифрами обозначены интрузивы: 1 - Нечинский, 2 - Итриканский, 3 - Ченерский, 4 - Внук, 5 - Бутуз, 6 - Пересыпкинский, 7 - Лопатинский, 8 - Вилкинский, 9 - Ванин, 10 - Анман-нэканский, 11 - Тенгкечанский, 12 - Андромаха, 13 - Гидькинский, 14 - Тас-Эльбехский

Рис. 7. Схема размещения интрузивных образований.

Диорит-порфириты, микродиориты, спессартиты – серые, зеленовато-серые, иногда темно-серые массивные породы в основном соответствуют пироксен-роговообманковым диоритам, иногда их кварцевым диоритам. Например, минеральный состав диорит-порфиритов Вилкинской интрузии: плагиоклаз (андезин № 40–45) – 65–70 %, моноклинный пироксен (ромбический – единичные зерна) – 20–25 %, кварц – 4–5 %. Акцессории: апатит, магнетит, ильменит. Вторичные минералы: карбонат, серицит, эпидот, в сумме составляющие до 20 %. Минеральный состав спессартитов: плагиоклаз (андезин № 35–40) – 50–55 %, амфибол – 45–50 %, кварц – 1–5 %. Акцессории: апатит, магнетит, пирит, ильменит, сфен. Вторичные минералы: хлорит, карбонат, серицит, актинолит, эпидот. По химическому составу породы комплекса характеризуются повышенными содержаниями магнезии (табл. 3).

Породы нера-бохапчинского комплекса, подверглись интенсивному изменению. В пропильтизированных дайках плагиоклаз сосюритизирован, карбонатизирован, темноцветные минералы почти полностью замещены хлоритом, карбонатом, эпидотом. Дайки нередко рассечены

прожилками (до 2–5 см) белого массивного кварца. В бассейне Дегдекана дайки березитизированы. Вкрапленники плагиоклаза (20–25 %) замещены серицитом. Основная масса превращена в хлорит-серицит-альбитовый агрегат. Из рудных минералов присутствует пирит. С метасоматическими измененными породами и кварцевыми жилами нера-бохапчинского комплекса парагенетически связана золотая минерализация.

Басугуньинский комплекс диорит-гранит-гранодиоритовый гипабиссальный объединяет Пересыпкинский (6) массив, штоки Бутуз (5) и Лопатинский (7), интрузив Ванин (9), а также дайки и мелкие тела габбродиоритов на левобережье Хинике.

На территории листа развиты пять фаз комплекса из шести (породы пятой фазы не представлены), возраст – позднеюрский [99]. К *первой фазе* относятся габбродиориты ($v\delta J_3 b_1$) Лопатинского штока, штокообразного тела на левобережье Хинике и дайки микрогаббродиоритов ($^m v\delta J_3 b_1$) на правобережье Хинике выше устья Дудыкана. *Вторая фаза* включает диориты ($\delta J_3 b_2$) и кварцевые диориты ($q\delta J_3 b_2$) Пересыпкинского массива, дайки микродиоритов ($^m \delta J_3 b_2$) и диорит-порфиринов ($\delta \pi J_3 b_2$). *Третья фаза* представлена кварцевыми диоритами ($q\delta J_3 b_3$) штока Бутуз и интрузива Ванин. *Четвертая фаза* – это гранодиориты ($\gamma \delta J_3 b_4$) Пересыпкинского массива и штока Бутуз, а также дайки гранодиорит-порфиринов ($\gamma \delta \pi J_3 b_4$). К *шестой фазе* отнесены дайки аплитов ($a J_3 b_6$), развитые в пределах Пересыпкинского массива.

Габбродиориты массивные мелко- и среднезернистые (у контакта порфирированные) серые. Средний минеральный состав [107]: плагиоклаз (№ 55–56) – 68 %, пироксен (моноклинный и ромбический) – 30 %, биотит – 2 %.

Пересыпкинский массив расположен в междуречье Кулу–Интригана и вытянут в северо-северо-западном направлении на 12 км при максимальной ширине до 2–2,5 км; имеет пластообразную форму с наклоном на запад или юго-запад под углами 65–70°. Площадь выхода – около 27 км². В 2 км южнее массива находится несколько небольших тел, в том числе Лопатинский шток; на глубине все интрузивные тела, видимо, представляют собой единый массив, что подтверждается геофизическими данными [106].

Пересыпкинский массив прорывает и метаморфизует верхнеоленинские глинистые сланцы и алевролиты верхнебалтинской подтолщи. Ширина зоны роговиков 50–100 м в северо-восточной части и 150–250 м – в юго-западной. В магнитном поле массив выделяется слабыми отрицательными, реже – положительными (над диоритами, габбродиоритами и роговиками), (ΔT)_a – от –20 до +100 нТл аномалиями. В гравиметрическом поле массив не выражается. На аэрофотоснимках интрузивные породы выделяются массивными формами рельефа, гранодиориты дешифрируются светлым фототонном по сравнению с более темными диоритами и роговиками. Непосредственно у контакта с гранодиоритами, диоритами и габбродиоритами наблюдаются биотитовые или биотит-мусковитовые роговики темно-серого, серого цвета. Роговики через 150–250 м, переходят в ороговикованные породы, а в 1–1,5 км от массива контактового воздействия нет.

Пересыпкинский массив сформировался в три фазы. Первыми, во вторую фазу басугуньинского комплекса внедрились диориты и кварцевые диориты, а затем гранодиориты (четвертая фаза комплекса), в шестую фазу произошло внедрение даек аплитов. Контакты между диоритами, кварцевыми диоритами и гранодиоритами резкие, интрузивные. В гранодиоритах наблюдается слабое ороговикование.

Диориты – средне- и мелкозернистые породы серого или зеленовато-серого цвета. Средний минеральный состав [75]: плагиоклаз (№ 40–45) – 62 %; калишпат – 3 %, кварц – 5 %, пироксен (моноклинный и единичные зерна ромбического) – 17 %; роговая обманка – 7 %; биотит – 6 %. Аксессуары: ильменит – 152,4 г/т; магнетит – 24,2 г/т; циркон – 5,5 г/т; апатит – 4,0 г/т; единичные знаки галенита, арсенопирита, брукита, пирита, молибденита. Вторичные минералы: хлорит, актинолит, серицит, биотит.

Гранодиориты желтовато-серого цвета массивные. Средний минеральный состав: плагиоклаз (№ 30) – 43 %; калишпат – 15 %; кварц – 22 %; биотит – 15 %; роговая обманка – 5 %. Аксессуары: ильменит, магнетит, циркон, апатит, единичные зерна шеелита, галенита, халькопирита, молибденита, пирита, арсенопирита, рутила, граната. Вторичные минералы: хлорит, карбонат, серицит [75].

Минеральный состав диорит-порфиринов и микродиоритов, слагающих дайки, аналогичен составу диоритов массива, отличие заключается только в большей степени автосоматических изменений пород даек.

Микрогаббродиориты более мелкозернистые, чем габбродиориты Лопатинского штока и значительно изменены.

Преобладающее простирание даек субширотное и северо-западное, реже – субмеридиональное. Дайки гранодиорит-порфиринов немногочисленны, выполняют трещины субширотного про-

стирания. Гранодиорит-порфиры светло-серые с порфировыми выделениями (59 % объема породы) полевых шпатов, около 10–15 % составляет биотит. Основные породообразующие минералы – плагиоклаз (№ 30–35), калишпат, кварц, биотит. Аксессуары: циркон, ильменит, апатит, магнетит. Вторичные минералы: хлорит, серицит, карбонат, альбит.

На заключительной стадии формирования массива внедрились маломощные (1–3 м) единичные дайки аплитов северо-восточного простирания и протяженностью 100–300 м. Аплиты светлые мелкозернистые, сложены плагиоклазом (10–15 %), калишпатом (50–60 %), кварцем (30–40 %), биотитом (1–2 %). Аксессуары: циркон, ортит, ильменит.

Зоны кварцевого прожилкования и кварцевые жилы, широко распространены в контактовом ореоле. В большинстве жилы маломощные (до 0,1–0,2 м) протяженностью до 100–200 м, сложены массивным кварцем, нередко с хлоритом, иногда с турмалином, в незначительном количестве – пиритом, пирротинном, арсенопиритом, очень редко – касситеритом и золотом.

Метасоматические изменения в породах Пересыпкинського массива и Лопатинского штока выразилась в замещении темноцветных минералов хлоритом и нередко актинолитом в диоритах и габбродиоритах, по плагиоклазу развит серицит, по трещинам – тонкочешуйчатый биотит [75]. В гранодиоритах плагиоклаз иногда слабо серицитизирован, карбонатизирован, а биотит и роговая обманка незначительно хлоритизированы.

По данным химического анализа средние и умеренно кислые породы комплекса содержат повышенные концентрации извести. К басугуньинскому комплексу массив отнесен на основании сходства состава с породами комплекса, возраст комплекса – позднеюрский [99]. Некоторые исследователи Пересыпкинський массив, по металлогеническим особенностям, относят к тас-кыстабытскому раннемеловому, либо бургагы-школьному (иньяканскому) позднемеловому комплексам, но это еще требует дополнительного изучения.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования этого возраста представлены тас-кыстабытским комплексом, развитым в Хасынской структурно-формационной зоне.

Тас-кыстабытский комплекс гранодиорит-гранитовый плутонический представлен массивом Тенгкечан (11), северной частью Тас-Эльбехского массива (14), штоком Андромаха (12), а также штокообразными и дайкообразными телами и дайками, развитыми в междуречье Хиник-Теньки и несколькими дайками, развитыми вблизи штока Андромаха.

На площади листа распространены все четыре фазы комплекса. *Первая фаза* включает кварцевые диориты ($q\delta K_1tk_1$) штока Андромаха и дайки диорит-порфиритов ($\delta\pi K_1tk_1$). *Вторая фаза* представлена гранодиоритами ($\gamma\delta K_1tk_2$) массива Тенгкечан и гранодиорит-порфирами ($\gamma\delta\pi K_1tk_2$) штокообразных тел и даек. *Третья фаза* представлена биотитовыми гранитами (γK_1tk_3) Тас-Эльбехского массива. К *четвертой фазе* отнесены лейкограниты (γK_1tk_4), дайки аплитов (aK_1tk_4) и редко пегматитов, развитые в пределах Тас-Эльбехского и Тенгкечанского массивов.

Кварцевые диориты первой фазы комплекса темно-серые. Состоят из плагиоклаза (№ 55–57), роговой обманки, кварца, биотита, калишпата (до 3 %). Аксессуары: апатит, циркон. Вторичные: хлорит и серицит.

Массив Тенгкечан прорывает породы верхней перми и нижнего триаса и является discordантным. Он вытянут с севера на юг на 9 км при ширине 4 км. Площадь выхода – 36 км². Он создает массивные формы рельефа с абсолютными высотами до 1 700 м. По гравиметрическим данным массив представляет собой лакколит мощностью не более 2–3 км. Над контактовым ореолом наблюдается слабая положительная аномалия магнитного поля. Плотность пород – 2,59 г/см³. На АФС он дешифрируется массивными формами рельефа и более светлым фототонном. Контакты интрузива крутые (углы погружения превышают 70°), сравнительно ровные, в северной и западной частях угол погружения около 50°. Контактный ореол массива имеет ширину до 1 км с зоной роговиков 50–100 м. У контакта развиты биотитовые, иногда биотит-андалузитовые, двуслюдяные и кордиерит-биотитовые роговики [75]. Полевые шпаты замещаются тонкочешуйчатым биотитом, цемент полностью перекристаллизован. В 50 м от контакта отмечаются такие же породы, но уже в 150–200 м ороговикование пород более слабое (серицит-мусковитовые с биотитом или хлорит-серицитовые сланцы), а в 600–800 м практически исчезает.

Массив Тенгкечан двухфазный, сложен среднезернистыми роговообманково-биотитовыми гранодиоритами, у контакта наблюдаются гибридные породы более основного состава. Переходы между породами разного состава постепенные. Нередко гранодиориты в апикальной ча-

сти интрузии более мелкозернистые и имеют порфировидную структуру. В заключительную стадию формирования массива происходило внедрение даек аплитов.

Гранодиориты светло-серые среднезернистые. Их средний минеральный состав: плагиоклаз – 49 %; калишпат – 16 %; кварц – 24 %; биотит – 9 %; роговая обманка – 2 %. Аксессуары: ильменит, циркон, ортит, шеелит, галенит, золото. Вторичные минералы: хлорит, серицит [75].

Жильные породы в пределах массива Тенгкечан не имеют широкого развития. Это редкие дайки аплитов и позднемеловых долеритов мыгдыкитского комплекса.

Аплиты – светло-серые (с розоватым или желтоватым оттенком) массивные породы с аплитовой или микрографической структурами. Темноцветные минералы (биотит) не превышают 1–2 %, кварц, альбит, калишпат присутствуют примерно в равных количествах. Аксессуары: апатит, циркон, рутил.

Автометасоматические и гидротермальные изменения в гранодиоритах массива Тенгкечан не имеют широкого распространения. Метасоматоз выразился в незначительной серицитизации плагиоклаза, замещении его альбитом, а также в хлоритизации биотита и роговой обманки. Иногда наблюдаются карбонат и эпидот. Отмечены грейзенизированные гранодиориты, сложенные кварцем, мусковитом и серицитом [66]. Кварцевые жилки маломощные, иногда с редкой вкрапленностью рудных минералов (пирит, молибденит, вольфрамит). Кварцевые жилы немногочисленны, мощностью до 0,4–0,5 м (чаще – 0,1–0,2 м). Простираение жил в массиве субширотное, за пределами – северо-западное и субширотное. Жилы сложены массивным белым кварцем, иногда с небольшим количеством хлорита.

Изотопный возраст массива (калий-аргоновый метод) составляет 138 млн лет [26] – ранний мел.

Штокообразные, дайкообразные тела и дайки гранодиорит-порфиров, расположены южнее массива Тенгкечан и прорывают песчаники и алевролиты искринской толщи. Общая площадь выхода – около 1,5 км². Наиболее крупное из них имеет длину 5 км и вытянуто в северо-западном направлении. Кроме этого развиты мелкие дайки, сложенные гранодиорит-порфирами, они простираются в основном в северо-западном направлении. Мощность даек 5–8 м, протяженность – от 100–200 м до 4 км. Дайкообразные тела падают на юго-запад под углами 40–60°. Контакты тел сложные неровные. У штокообразных тел контакты более крутые – 50–70° [75]. Метасоматические изменения в гранодиорит-порфирах значительны. Породообразующие минералы серицитизированы, карбонатизированы, сосюритизированы, пелитизированы, а темноцветные – почти полностью замещены хлоритом, иногда с эпидотом. В экзоконтакте развиты кварцевые жилы (мощность 0,1–0,3 м, протяженность 30–50 м) и зоны прожилкования, иногда несущие золото-серебряную с сурьмой минерализацию.

Тас-Эльбехский массив (14) представлен лишь северным краем площадью около 20 км², у южной границы площади листа в междуречье Дудыкана–Тас-Эльбеа. Он имеет куполообразную форму мощностью до 4 км. В магнитном поле выделяется слабой положительной аномалией интенсивностью до 40 нТл. В гравиметрическом поле выделяется слабой отрицательной аномалией. На АФС гранитоиды дешифрируются по массивным формам рельефа и более светлым фототонном, чем вмещающие породы. Наклон контактов – от 20–25° в западной, до 40–45° – в восточной части массива. Большое количество небольших останцов кровли и ксенолитов осадочных пород [101] свидетельствует о незначительном (300–400 м) эрозионном срезе. В полосе шириной до 0,5 км от контакта распространены мусковитовые, турмалин-мусковитовые, пироксеновые и биотитовые роговики, которыми сложены также остатки кровли массива. На расстоянии до 1–1,5 км развиты биотит-кордиеритовые роговики, которые далее сменяются слабоизмененными осадочными породами. Тас-Эльбехский массив четырехфазный, из четырех фаз на территории листа проявлены только третья (граниты) и четвертая (лейкограниты и аплиты). У контакта наблюдаются гибридные породы более основного состава.

Граниты третьей фазы сложены плагиоклазом (№ 30–40) – 23–35 %, калишпатом – 21–44 %, кварцем – 26–30 %, биотитом – 6–15 %. Аксессуары: апатит, циркон, сфен, ортит и магнетит. Вторичные минералы: хлорит, серицит, иногда эпидот.

Лейкограниты четвертой фазы светло-серые. Средний минеральный состав: калишпат – 25–40 %, плагиоклаз – 30 %, кварц – 30 %, биотит – от 2 до 5 %. Аксессуары: апатит, циркон, сфен. Вторичные минералы: хлорит, серицит, редко эпидот и мусковит.

Автометасоматоз проявился в небольшой серицитизации и альбитизации плагиоклаза, хлоритизации биотита, реже присутствует эпидот. Гидротермалиты представлены кварцевыми жилами, которые на площади листа Р-55-XXVIII [9] содержат непромышленную молибденовую, вольфрамовую и полиметаллическую минерализацию.

Возраст гранитов массива составляет 104 млн лет, что соответствует раннему мелу [9].

По данным химического анализа (табл. 3) в гранитоидах комплекса, по сравнению с одноименными породами басугуньинского комплекса, содержится меньше MgO , TiO_2 , характерна более высокая степень окисленности железа.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Комплексы изверженных пород позднемелового возраста распространены в Хасынской структурно-формационной зоне [95]. На площади листа магматические образования позднемелового возраста представлены вулканическими нараулийским, хольчанским, а также сеймканским плутоническим комплексом.

Нараулийский комплекс дациандезит-андезитовый вулканический (субвулканические и жерловые образования) включает Итриканское субвулканическое тело (2) и некк, представляющие собой остатки кровли восточного купола Нечинского массива, ассоциирующиеся с остатками покровов андезитов нараулийской свиты, а также дайки андезитов.

Некк выполнен брекчиевыми лавами андезитов (αK_2nr), а субвулкан – автомагматическими брекчиями кварцевых латитов ($\tau\alpha K_2nr$) и дацитов. Брежчиевые лавы андезитов зеленовато-серого цвета. Первичные структуры реликтовые (основная масса обычно микролитовая или пилотакситовая), так как породы сильно изменены метасоматически и нередко значительно ороговикованы. Порфиновые выделения (сохранились только фенокристы плагиоклаза) занимают 20–35 % объема. Аксессуары: ильменит, сфен, апатит, гранат. Вторичные минералы: карбонат, серицит, биотит, хлорит, эпидот. Характерно, что в тяжелой фракции протолок много граната (до 19 %) и ильменита (до 44 %).

Автомагматические брекчии Итриканского субвулкана серые или зеленовато-серые со светлыми включениями плагиоклаза. Структура порфировая, основная масса криптозернистая или микролепидогранобластовая (ороговикование). При значительном количестве обломков кристаллов (иногда наблюдается обломки осадочных пород) структура пород становится кристаллокластической. Порфиновые выделения составляют от 30 до 50 %, иногда до 60–70 % объема породы. Минеральный состав фенокристаллов и их обломков: плагиоклаз – 70–80 %, калишпат – 10–15 %, пироксен – до 10 %, биотит – до 10 %. Аксессуары: ильменит, апатит, редко – ортит, анатаз. Вторичные минералы: серицит, хлорит, карбонат, эпидот, биотит. Плагиоклаз часто альбитизирован, серицитизирован, по нему нередко развит эпидот. Пироксен обычно почти полностью замещен хлоритом. По данным химического анализа (табл. 3) в автомагматических брекчиях кварцевых латитов понижено, относительно средних типов, содержание MgO и повышено содержание Al_2O_3 и Na_2O . Характерна низкая степень окисленности железа. Они отличаются пониженными содержаниями никеля, кобальта, ванадия и несколько повышенными – молибдена, цинка, свинца, серебра.

Жильные породы представлены дайками андезитов (αK_2nr) северо-западного и северо-восточного простирания, мощностью 1–3 м и протяженностью до 1 км. Они изменены, несут следы ороговикования. Для них также характерным является значительное количество граната.

Изотопный возраст автомагматической брекчии кварцевых латитов, определенный калий-аргоновым методом, составил 83 млн лет [27], что соответствует позднему мелу. Комплекс также отнесен [95] к позднему мелу.

Хольчанский комплекс дацит-риолитовый вулканический (субвулканические образования) на рассматриваемой территории представлен Гидькинским субвулканом (13) риолитов, штокообразными телами и дайками риолитов (λK_2hl), дацитов (ζK_2hl) и риодацитов ($\lambda\zeta K_2hl$).

Гидькинский субвулкан расположен в междуречье Гидьке и Дудыкана. На севере он прорывает кварцевые диориты штока Андромаха. Вблизи от южной рамки листа риолиты субвулкана прорваны небольшим интрузивом гранит-порфиров пятой фазы сеймканского комплекса. В магнитном и гравиметрическом полях субвулкан не выражен. На АФС он дешифрируется по светлому массивному фототону на более темном фоне осадочных пород. Гидькинский субвулкан вытянут в северо-восточном направлении на протяжении до 11 км (на площади листа 6 км) при ширине до 3–4 км и полого (10–20°) погружается на запад. Форма пластообразная, мощность около 1 км. Площадь его выхода – около 14 км². В апикальных частях субвулкана присутствуют небольшие остатки кровли, сложенной осадочными породами триаса. Контактные изменения вмещающих пород незначительны и выражены в интенсивной биотитизации.

Риолиты, слагающие субвулкан, серые порфировидные. Порфиновые вкрапленники размером 0,3–2 мм принадлежат альбитизированному и серицитизированному плагиоклазу (олигоклаз-андезин № 25–35), реже – пелитизированному калишпату, биотиту, оплавленному кварцу, замещенному хлоритом амфиболу. Основная масса чаще всего сферолитовая, нередко пред-

ставлена фельзитовым кварц-полевошпатовым агрегатом. Автометасоматоз сопровождался замещением темноцветных минералов пренитом, эпидотом, хлоритом, а также образованием сульфидов, замещенных гидроокислами железа.

Наряду с субвулканическими телами на территории листа присутствуют дайки, сложенные такими же измененными риолитами, что и субвулканические тела, реже развиты дайки дацитового и риодацитового состава. Простираение даек преимущественно северо-западное, субширотное, реже – субмеридиональное. Мощность обычно 2–5 м, до 5–10 м, протяженность 200–500 м, редко – до 7 км. Нередко в риолитах даек в значительном количестве наблюдается гранат [75]. Из других аксессуаров присутствуют ильменит, циркон и апатит. Вторичные минералы: серицит, мусковит, карбонат, биотит, эпидот, хлорит.

Дациты – это густопорфировые (50–60 % вкрапленников) светлоокрашенные породы с фиолетовым оттенком. Вкрапленники представлены белым полевым шпатом, темно-зеленым биотитом и роговой обманкой, реже – кварцем. Основная масса гипидиоморфнозернистая кварцево-полевошпатовая с величиной зерна 0,01–0,1 мм. Аксессуары: циркон, апатит, ортит, магнетит.

Субвулканические тела и дайки сильно изменены гидротермально-метасоматическими процессами, которые выразились в основном в замещении полевых шпатов серицитом и карбонатом, реже наблюдаются мусковит и биотит. Образование мусковита и тонкочешуйчатого биотита является результатом сравнительно высокотемпературного метасоматоза.

По данным химического анализа (табл. 3) риодациты выделяются низкой титанистостью, в них содержится повышенное количество Al_2O_3 и Na_2O , что более характерно для плагиориодацитов. К хольчанскому комплексу породы отнесены по составу, характеру изменений и сходству с породами этого комплекса, развитыми на смежных территориях [9].

Сеймканский комплекс габбро-гранодиорит-гранитовый плутонический представлен Нечинским (1) и Анманнэканским (10) массивами, штоками Ченерским (3) и Внук (4) и небольшим штоком, расположенным на междуречье Гидыке и Дудыкана, прорывающим субвулканические образования хольчанского комплекса, а также дайками основного, среднего и кислого составов.

Первая фаза комплекса представлена дайками микромонцогаббро (${}^m\epsilon\nu K_2s_1$) и микрогаббро (${}^m\nu K_2s_1$), развитыми в бассейнах Прав. и Лев. Итрикана. Простираение даек северо-восточное и северо-западное. В микромонцогаббро плагиоклаз пелитизирован, по нему развивается калишпат. Темноцветный минерал представлен роговой обманкой. Средний минеральный состав микрогаббро: плагиоклаз (лабрадор) – 55–60 %, моноклинный пироксен – 15–20 %, роговая обманка – 20–23 %, единичные зерна ромбического пироксена. Породы, слагающие дайки основного состава, отличаются повышенным содержанием хрома, никеля, кобальта, ванадия и низким содержанием редких элементов: бериллия, лития, ниобия, иттрия, циркония.

Во *вторую фазу* сеймканского комплекса, представленную кварцевыми диоритами ($q\delta K_2s_2$) и диоритами (δK_2s_2), образовался шток Внук. Это мелко- и среднезернистые породы зеленовато-серого цвета. Минеральный состав: плагиоклаз – 55 %, калишпат – 10 %, кварц – 10 %, биотит – 25 %. Аксессуары: апатит, сфен, магнетит. Порода значительно изменена, вторичные минералы: серицит, хлорит, карбонат.

Нечинский массив образует два куполообразных выхода общей площадью 178 км². Восточный купол сложного состава занимает водораздельное пространство Омчака–Прав. Итрикана и Ченера. Он располагается в междуречье Иньякана и Прав. Итрикана. Общая площадь выхода восточного купола Нечинского массива – 130 км². Западный купол массива вытянут в субмеридиональном направлении, протяженность по длинной оси – 12 км, ширина – 4 км, площадь выхода – около 48 км². Массив прорывает верхнепермские породы и остатки покровов андезитов верхнего мела нараулийского комплекса. Он создает массивные формы рельефа с абсолютными отметками до 1 704 м и относительными превышениями до 600 м.

В магнитном поле массив не выражается. Слабая положительная аномалия наблюдается восточнее на правобережье Ченера, в плане она приурочена к выходу штока Ченер. Площадь аномалии составляет 15–18 км², тогда как сам шток имеет выходы интрузивных пород площадью менее 2 км². Данный факт возможно объясняется присутствием в роговиках повышенного количества пирротина. В гравитационном поле Нечинский массив выделяется отрицательной аномалией силы тяжести небольшой интенсивности. Аномалия в плане совпадает с выходами массива на дневную поверхность, только к юго-востоку контуры аномалии немного шире, массив погружается в эту сторону более полого (30–35°). Дефицит силы тяжести связан с наличием значительного количества гранитоидной массы, мощность которой, по гравиметрическим данным, оценивается максимально до 7 км. Средняя плотность пород – 2,6 г/см³.

Нечинский массив представляет собой сложное магматическое тело лакколитообразной формы. Тектонические нарушения в породах массива имеют в основном северо-западное простирание, но присутствуют и субширотные трещины. Нередко массив контактирует с вмещающими породами по разломам. В восточной части массив довольно полого ($30-35^\circ$) погружается на юго-восток. На западе и юго-западе контакты крутые. На контакте Нечинского массива с вмещающими породами образован достаточно широкий (до 2 км) контактовый ореол; ширина зоны роговиков не превышает 300 м. Андезиты на контакте с гранодиоритами превращены в биотитовые роговики. Осадочные породы в приконтактной части массива также превращены в биотитовые роговики, нередко с кордиеритом, но последний почти всегда разложен. Биотитовые роговики меняются двуслюдяными, затем переходят в ороговикованные глинистые сланцы. Степень ороговикования постепенно уменьшается и через 1–1,5 км влияние массива на осадочные породы не просматривается.

После образования штока Внук интродировала магма *третьей фазы* становления массива, кристаллизация которой происходила на небольших глубинах с образованием пород порфиroidной и порфиroidной структуры – гранодиоритов ($\gamma\delta K_2S_3$) и гранодиорит-порфиром ($\gamma\delta\lambda K_2S_3$). Гранодиориты прорывают и метаморфизуют образования нараулийского комплекса. В экзоконтакте гранодиориты переходят в гранодиорит-порфиры. Гранодиориты залегают по периферии массива полосой, ширина которой достигает 1 км, площадь их выхода составляет 5–6 км². Гранодиориты представляют собой массивную породу светло-серого цвета с порфиroidной, гипидиоморфнозернистой структурой. Средний минеральный состав их: плагиоклаз – 48 %, калишпат – 17 %, кварц – 20 %, биотит – 8 %, роговая обманка – 7 %. Аксессуары: ильменит, магнетит, апатит, циркон, ортит. Вторичные: хлорит, карбонат, серицит. Гранодиориты Нечинского массива несколько обеднены кремнеземом, относятся к нормальному ряду, но иногда количество щелочей выше нормы.

В *четвертую фазу* формирования массива внедрились граниты (γK_2S_4). Гранитами сложена наибольшая часть массива. Граниты – породы светло-серого цвета с гипидиоморфнозернистой и порфиroidной структурами, среднезернистые, в приконтактных частях массива переходят в гранит-порфиры. Средний минеральный состав: плагиоклаз – 20 %, калишпат – 45 %, кварц – 30 %, биотит – 3 %, роговая обманка – 2 %.

В центральных частях выхода интрузива развиты тела лейкогранитов ($\lambda\gamma K_2S_5$) и гранит-порфиром ($\gamma\lambda K_2S_5$) *пятой фазы* комплекса, в которых темноцветные минералы представлены исключительно биотитом. Средний минеральный состав лейкогранитом: плагиоклаз – 25 %, калишпат – 38 %, кварц – 35 %, биотит – 2 %. Аксессуары: ильменит, циркон (малакон), апатит, флюорит. Вторичные минералы: хлорит, серицит.

Аплитовидные граниты ($\alpha\gamma K_2S_6$) *шестой фазы* комплекса наблюдаются в приконтактных частях массива. Минеральный состав: плагиоклаз – 24,3 %, калишпат – 40 %, кварц – 34 %, биотит – 1,6 %, роговая обманка – 0,1 %.

Со *второй фазой* комплекса связано внедрение даек диорит-порфиритом ($\delta\lambda K_2S_2$) и микродиоритом (${}^m\delta K_2S_2$). Простирание даек в основном северо-западное и субширотное, мощность 1–5 м, протяженность от первых сотен метров до 3,5 км. Минеральный состав: плагиоклаз – 55–68 %, роговая обманка – 20 %, пироксен – 15 %, кварц – 5 %, калишпат – до 5 %. Иногда из темноцветных минералом присутствует только пироксен. Аксессуары: апатит, ильменит, циркон. Диорит-порфириты и микродиориты, слагающие дайки, как правило изменены: плагиоклаз серицитизирован и карбонатизирован, роговая обманка и пироксен большей частью замещены хлоритом.

С *третьей фазой* формирования комплекса связаны дайки гранодиорит-порфиром ($\gamma\delta\lambda K_2S_3$). Простирание их субширотное, северо-западное, иногда северо-восточное, мощность – 5–20 м, протяженность – до 1–4 км. Сложены дайки такими же породами, что и в Нечинском массиве, только гранодиорит-порфиры в дайках больше изменены метасоматически.

С *пятой фазой* формирования комплекса связаны дайки гранит-порфиром ($\gamma\lambda K_2S_5$), а с *шестой* – дайки аплитом (αK_2S_6), которые прорывают граниты четвертой фазы массива. Представлены они светлой мелкозернистой породой.

В приконтактных частях гранитом с другими интрузивными породами массива иногда наблюдаются маломощные пегматитовые жилы, сложенные кварцем и калишпатом, рудной минерализации в них не наблюдается, из аксессуариев присутствует ортит.

Метасоматоз наиболее сильно проявлен в зонах тектонических нарушений. Зоны грейзенизированных пород чаще всего наблюдаются в гранитах; мощность зон 3–5 м, иногда больше, протяженность небольшая. Такая порода состоит из кварца и серицита с небольшим количеством хлорита и биотита. Более низкотемпературными являются метасоматиты хлорит-серицит-кварцевого состава с эпидотом и карбонатом. Рудная минерализация представлена галени-

том, сфалеритом, пиритом и нередко касситеритом. В целом граниты и гранодиориты имеют кайнотипный облик, но темноцветные минералы в породах частично замещены хлоритом, а плагиоклаз нередко слабо серицитизирован. В гранитах отмечены флюорит-кварцевые жилы мощностью 0,1–0,15 м с небольшим количеством рудных минералов (пирит, галенит и сфалерит) [67]. Галенит, сфалерит и касситерит в незначительном количестве наблюдаются в зонах дробления в гранитоидах (верховья Лев. Итрикана) мощностью 0,5–1 м. В контактовом ореоле наблюдаются единичные жилы мощностью до 0,5–1 м, сложенные массивным белым кварцем, иногда с небольшим количеством хлорита. Кварцевые прожилки и зоны прожилкования наблюдаются чаще, но рудная минерализация в них не отмечена.

Определения изотопного возраста калий-аргоновым методом дали следующие значения (в млн лет): гранодиорит – 91, гранодиорит-порфир – 84, гранит – 83, 84, гранит-порфир – 85, 100, аплитовидный гранит – 101, аплит (дайка в массиве) – 84 (прил. 6). Таким образом, породы Нечинского массива относятся к позднему мелу и образовались за сравнительно короткий промежуток времени.

По данным химического анализа (табл. 3) для сеймканского комплекса характерна несколько повышенная щелочность. Во всех группах пород наблюдаются переходы от нормального петрохимического ряда к умереннощелочному. Для пород типично относительно повышенное отношение $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$. Na_2O преобладает над K_2O в основных, средних и умеренно кислых породах, лишь в гранитах с содержанием $\text{SiO}_2 > 70\%$ и подгруппе ультракислых гранитоидов ведущая роль принадлежит K_2O . Габброиды характеризуются повышенными содержаниями олова, свинца, серебра, бария, ванадия и пониженными стронция, цинка, кобальта. Гранитоиды по отношению к кларку содержат меньше бария, стронция, молибдена и больше никеля, хрома, а также олова, меди, цинка, серебра.

Мыгдыкитский комплекс андезит-базальтовый вулканический (субвулканические образования). К комплексу отнесены дайки долеритов ($\beta\text{K}_2\text{mg}$), андезитов ($\alpha\text{K}_2\text{mg}$), трахиандезитов ($\tau\alpha\text{K}_2\text{mg}$), трахиандезибазальтов ($\tau\alpha\beta\text{K}_2\text{mg}$), риолитов ($\lambda\text{K}_2\text{mg}$).

Дайки мыгдыкитского комплекса прорывают все интрузивные образования. Мощность даек от 3 до 30 м, протяженность – до 5 км. Простираение различное – субширотное, северо-западное и северо-восточное.

Долериты – массивные породы темно-серого или зеленовато-серого цвета. Сложены плагиоклазом (лабрадором) – 60–68 %, пироксеном (моноклинным и ромбическим) – 30–35 %, иногда присутствует оливин [76]. Аксессуары (3–5 %): пирит, магнетит, апатит, сфен. Вторичные минералы: серицит, карбонат, амфибол, хлорит, биотит. Долериты нередко изменены: плагиоклаз серицитизирован, карбонатизирован, иногда по нему развит эпидот, по темноцветным минералам развит хлорит, биотит, амфибол. По химическому составу породы нормального ряда, высокоглиноземистые. В них повышено содержание элементов группы железа и понижено содержание редких элементов.

Андезиты – зеленовато-серые массивные породы. Структура порфировая с гиалопилитовой, пилотакситовой или микролитовой структурой основной массы. Вкрапленники (15–40 %) представлены плагиоклазом, роговой обманкой и пироксеном. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза и роговой обманки, а также кварц-хлорит-карбонатного агрегата, являющегося продуктом девитрификации стекла. Аксессуары апатит и магнетит.

Трахиандезиты и трахиандезибазальты – темно-серые и темно-зеленовато-серые породы. Структура основной массы пилотакситовая, микропойкилитовая, иногда порфировидная. Они сложены плагиоклазом (75–80 %), карбонатом (10–15 %), калишпатом (1–2 %). Плагиоклаз сосюритизирован, реже – карбонатизирован. По цветному минералу (пироксен) развит хлорит.

Риолиты – светло-серые массивные порфировые породы. В микрофельзитовой основной массе выделения (до 5 %) альбита, биотита (мелкие листочки), реже – кварца; аксессуары: магнетитом. Плагиоклаз серицитизирован, калишпат пелитизирован, слюда частично выщелочена и замещена бурыми гидроокислами железа. Риолиты обеднены барием, стронцием, цирконием, ванадием, молибденом и содержат больше олова, меди, цинка.

К мыгдыкитскому комплексу охарактеризованные породы отнесены на основании петрографического состава и того, что они прорывают интрузивы сеймканского комплекса.

МЕТАМОРФИЗМ

Выделяется четыре типа метаморфических преобразований: региональные, динамометаморфические, контактовые и регионально-контактовые (рис. 8).

В бассейнах Дудыкана, Кулу, Дарпыкы регионально-метаморфизованные породы характерны двумя текстурами – реликтовой осадочной и сланцеватой. Угол между ними меняется от 10–15° до 45–90°, вследствие чего взаимоотношения тонко- и грубозернистых разностей часто становятся линзовидными, пятнисто-полосчатыми, подчиняющимися при этом сланцеватости. Для тонкозернистых разностей типоморфным является развитие порфиروбласт зеленого биотита (до 10%), а также хлорита, серицита и единичных зерен эпидота. Углеродистое вещество трех разновидностей. Основная его часть – это пылевидное, ему подчинены мелкие зерна второй разновидности. Третьей разновидностью являются более крупные (от 0,01 до 1–3 мм) таблитчатые, овальные зерна в линзовидных кварцевых агрегатах. В песчаниках зерна кварца и полевого шпата корродированны и регенерированы и в направлении, согласном сланцеватости. Удлинение зерен составляет 1:2–1:3.

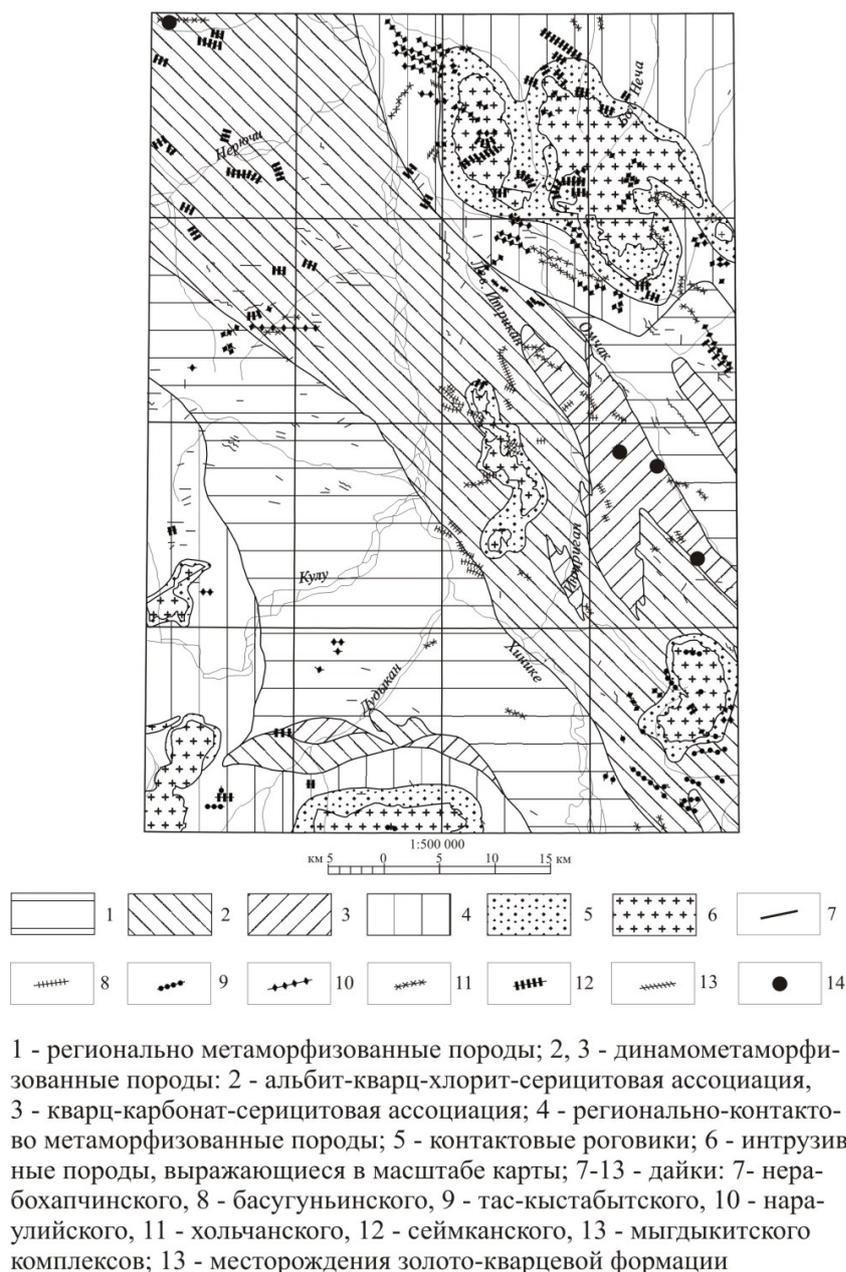


Рис. 8. Схема метаморфизма.

Зона динамометаморфизма в полосе шириной около 30 км северо-западного простирания, охватывающая верховье Теньки, бассейн Омчака и простирающаяся в междуречье Кулу–Нерючи и, очевидно, далее на северо-запад, охватывая рудопроявление Дегдекан характеризуется более интенсивными изменениями. Эта зона включает в себя также месторождения Омчакского рудного узла. Породы в ней наиболее деформированы, что выразилось в образовании независимо от исходной зернистости микрогранолепидобластовой, микролепидобластовой структуры,

полосчатой, линзовидно-полосчатой текстуры, более интенсивном развитии хлорит-серицитового, серицит-хлоритового агрегата от 50–70 % до полного замещения породы. 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. До 10–30 % составляют порфиробласты бурого ромбовидного и ксеноморфного карбоната. Участками присутствуют удлиненно-овальные зерна лейкоксена. В алевролитах и песчаниках обломочная структура пород теряется. Удлиненные в соотношении 1:4–1:5 зерна кварца и полевого шпата, часто представляющие собой микрогранобластовый агрегат, помещены в базальную микрогранолепидобластовую ткань, обуславливая линзовидно-полосчатую сланцеватую текстуру. Степень преобразования микститов выше, чем в других разностях пород. Основная масса в них углеродисто-хлорит-серицитовая с подчиненным количеством карбоната, кварца, альбита, структура ее микрогранолепидобластовая, но более крупнозернистая и бластоалевритовая, текстура линзовидно-полосчатая, сланцеватая.

Строение полосы тектонизации очень неоднородное. Часто сохраняются линзовидные реликты исходных пород. По соотношению содержаний хлорита и серицита вырисовывается зональное строение этой полосы. Выделяются существенно серицитовые участки или с резким его преобладанием (бассейн Омчака). Завершающими процесс бластомилонитизации, являются окварцевание и карбонатизация. Такие преобразования есть в бассейнах руч. Наталкин и на левобережье р. Омчак в Омчакской рудной зоне. Учитывая зональный характер распределения эпигенетической минерализации, линейную вытянутость полосы преобразования пород и отсутствие пространственной связи с гранитоидным магматизмом эти преобразования можно объединить в региональную тектоногенную пропицит-березитовую формацию. По схеме М. П. Крутоус и М. Л. Гельмана [34] это регионально-плутонический метаморфизм с его регрессивной стадией. Эти преобразования являются проявлением зоны глубинного разлома и соответствуют его глубоко эродированной части с аспидной и филлитовой ступенями метаморфизма и соответствуют средним и высшим тектонофациям кливажной мезозоны.

Последним региональным преобразованием является контактовое и регионально-контактовое, вызванное внедрением гранитоидных массивов. В экзоконтакте интрузивов это полнопроявленные роговики. Далее, с разной интенсивностью происходит развитие относительно высокотемпературной ассоциации, типоморфным минералом которой является бурый биотит. При сохранении реликтовых текстурно-структурных особенностей (в отличие от динамометаморфизованных пород) развивается кварц-альбит-хлоритовая ассоциация с равномерным распределением хлорита; зерна кварца и полевых шпатов разрастаются одинаково во всех направлениях, приобретая изометричный облик, порфиробласты бурого биотита располагаются независимо, на разных участках породы. О наложении контактово-метаморфических образований на породы, уже претерпевшие изменения, свидетельствует сохранение директивной текстуры, совместное нахождение зеленого и бурого биотита и замещение последним первого. Таким образом, полученные данные подтверждают необходимость особого, нетрадиционного подхода к изучению углеродсодержащих толщ, учитывающего характер постдиагенетических изменений. Наиболее легкодиагностируемые признаки синхронного золотому оруденению метасоматоза (шунгитизация, сульфидизация, карбонатизация) рекомендуется использовать для оконтуривания локальных высокоперспективных участков.

ТЕКТОНИКА

Территория листа располагается в пределах зоны сочленения Аян-Юряхского антиклинория и Верхне-Индигирского синклинория – двух крупных региональных структур Яно-Колымской складчатой системы. В пределах площади выделяется ряд неравнозначных по объему и достоверности структурных этажей: первый (нижний) структурный этаж, служащий фундаментом складчатой системы, сложенный кристаллическими породами докембрийского возраста и уступающий лишь по обилию ксенолитов в дайках магматических пород среднего и основного состава на рудном поле Дегдеканского золоторудного месторождения; второй (главный) структурный этаж, в строении которого участвуют складчатые отложения верхоянского комплекса от P_1 до Т включительно, составляет основной объем территории листа; третий структурный этаж представлен небольшими останцами покровных эффузивов и субвулканических тел позднемелового возраста, распространенных в пределах восточного купола Нечинского массива, и четвертый структурный этаж составляют четвертичные отложения.

ПЕРВЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

По петрографическому и петрохимическому составу рассматриваемые породы сопоставимы с биотит-гранатовыми гнейсами с силлиманитом и графитом авековского комплекса (в частности, пургоносской серии) и докембрийскими образованиями (дальсичанская свита) Охотского массива [1]. По нашим данным [28] кристаллический фундамент под пермскими отложениями располагается на глубине 5–7 км, нижняя часть осадочного разреза по всей вероятности представлена метаморфизованными и сульфидизированными терригенными отложениями по рифей включительно, которые обнажаются на Охотском срединном массиве. Суммарная мощность пермских отложений здесь составляет около 4 км [106]. По материалам интерпретации геофизических данных [6] и данным структурно-геофизических работ [28] кристаллический фундамент в северо-западной полосе, фиксирующей положение Тенькинского глубинного разлома, валобразно приподнят.

ВТОРОЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Терригенные отложения верхоянского комплекса (от нижней перми до среднего триаса включительно) смяты в разнопорядковые складки, разбиты разломами и интродуцированы. Главными складчатыми структурами второго структурного этажа в пределах территории являются Аян-Юряхский антиклинорий и Верхне-Индигирский синклинорий. Участки территории относящиеся к Аян-Юряхскому антиклинорию и Верхне-Индигирскому синклинорию, существенно различаются по общему структурному рисунку – характеру складчатости и направлениям дизъюнктивных нарушений. В пределах антиклинория развита складчатость линейного типа, представленная сложнопостроенными Тенькинской антиклиналью и Таяхтахской синклинойю северо-западного простирания, здесь преобладают разрывные нарушения также северо-западного простирания. В границах Верхне-Индигирского синклинория складчатые структуры имеют брахиформный характер, а среди дизъюнктивов значительную роль играют северо-восточные и субширотного направления.

Аян-Юряхский антиклинорий – крупная складчатая структура первого порядка, протягивающаяся от р. Детрин на юго-востоке до междуречья р. Аян-Юрях и Худжах на северо-западе. Общая протяженность антиклинория составляет 500 км при ширине около 90 км [12]; в пределах листа Р-55-XXII протяженность антиклинория (его части) – около 65 км.

Складчатость Аян-Юряхского антиклинория относится к типу умеренно напряженных и в сравнении со складками расположенного северо-восточнее Иньяли-Дебинского мегасинклинория

рия заметно менее напряженная. Выделяются две складчатых структуры второго порядка – Тенькинская антиклиналь и Таяхтахская синклинали.

Тенькинская антиклиналь второго порядка простирается от р. Детрин на юго-востоке до Хиникенской впадины на северо-западе на 220 км. На территории листа располагается только часть антиклинали длиной около 65 км. Размах крыльев этой складки составляет 20 км на юго-востоке территории и 30 км в ее северо-западной части. В ядре антиклинали выходят отложения пионерской свиты верхней перми, в крыльях – отложения атканской, омчакской и старательской свит. Увеличение ширины складки на северо-западе обусловлено кулисообразным сочленением двух антиклиналей третьего порядка – Омчакской и Дегдекан-Арга-Юряхской. В пределах площади листа Р-55-XXII располагается только юго-восточное окончание Дегдекан-Арга-Юряхской антиклинали и северо-западная половина Омчакской антиклинали. Эти складки простираются по азимуту около 310–315° и правосторонне эшелонированы, в то время как основные складки Аян-Юряхского антиклинория простираются по азимуту менее 310° и эшелонированы левосторонне. Поэтому Тенькинская антиклиналь интерпретируется как рубцовая, надразломная [32]. Свод и крылья как Дегдекан-Арга-Юряхской, так и Омчакской антиклиналей осложнены складками четвертого и пятого порядков [61, 65]. Юго-западное крыло Омчакской антиклинали в значительной степени тектонически нарушено.

Таяхтахская синклинали второго порядка – крупная складчатая структура – простирается на 270 км от долины р. Детрин на юго-востоке до нижнего течения р. Элик, впадающей в р. Аян-Юрях. Ее юго-западное крыло, сложенное отложениями старательской, омчакской и частично атканской свит, занимает небольшую северо-восточную часть территории около 15 км шириной. Крыло синклинали смято в складки третьего и четвертого порядка [75].

Верхне-Индибирский синклинирий протягивается от верховьев р. Детрин в северо-западном направлении к верховьям р. Индибирки на расстояние более 250 км при ширине около 70 км. В пределах территории листа протяженность синклиниория достигает 72 км. Складчатость синклиниория имеет брахиформный характер. Наиболее крупными структурами Верхне-Индибирского синклиниория на площади листа являются Дудыканская брахиантиклиналь, Тас-Эльбехская брахисинклинали, Интриганская синклинали и восточное окончание Верхне-Кулинской брахисинклинали – Лево-Тонгахчанская грабен-синклинали.

Дудыканская брахиантиклиналь второго порядка занимает юго-западную часть листа и уходит за его пределы в северо-западном и западном направлениях. Общая ее длина составляет 60–65 км при ширине 14–40 км. Это коробчатая складка [12]. Зеркало мелкой складчатости практически горизонтально с плавными изгибами. На участке примыкания к зоне Тенькинского глубинного разлома брахиантиклиналь принимает черты линейной структуры и отчетливо простирается в северо-западном направлении. В ядре брахиантиклинали выходят отложения нерючинской и кулинской свиты верхней перми, на крыльях – триасовые отложения.

Тас-Эльбехская брахисинклинали второго порядка занимает юго-западную часть территории, являясь небольшой составляющей обширной брахисинклинали, расположенной к югу, в строении которой участвуют преимущественно триасовые отложения.

В узкой (около 15 км) зоне сочленения Верхне-Индибирского синклиниория и Аян-Юряхского антиклинория развиты узкие сравнительно непротяженные синклинали – Интриганская синклинали и Лево-Тонгахчанская грабен-синклинали.

Интриганская синклинали сложена в основном терригенными триасовыми отложениями. Протяженность складки в пределах листа – 40 км при ширине около 15 км. В северном замыкании синклинали виргирует с образованием двух синклиналей и расположенной между ними антиклиналью [75]. Она нарушена системами субширотных и северо-западных разломов, а западное крыло еще и меридиональным разломом.

Лево-Тонгахчанская грабен-синклинали простирается в северо-западном направлении от среднего течения р. Дарпыкы вдоль водораздела ручьев Кварцевый и Лев. Кадыкчан, уходя за пределы листа, где она раскрывается в сторону обширной Верхне-Кулинской брахискладки. Протяженность структуры в пределах листа – 18 км, ширина – 6 км. Юго-западный борт складки тектонический, северо-восточный – комбинированный, где разломные ограничения проявлены на коротких отрезках. Складка выполнена триасовыми отложениями бурэнджинской толщи.

ТРЕТИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

К третьему структурному этажу отнесены магматические породы, представленные, в частности, покровными вулканогенными образованиями, сохранившимися в кровле восточного ку-

пола Нечинского массива. Площадь развития этих пород не превышает 13 км², мощность условно оценена в 300 м [75]. В южной части вулканогенного поля установлен неск брекчированных андезитов диаметром около 500 м.

ЧЕТВЕРТЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Четвертый структурный этаж слагают рыхлые континентальные отложения четвертичного возраста и разнообразного генезиса. Основной объем этих отложений представлен аллювиальными осадками современных речных долин.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения в пределах территории проявлены интенсивно, однако их инфраструктура изучена недостаточно в связи со слабой обнаженностью. Разломы устанавливаются в значительной степени по результатам дешифрирования АФС и по отчетливым геоморфологическим признакам – глубоким седловинам и узким спрямленным водотокам. Среди них значительное количество являются активизированными, что доказывается приуроченностью к ним сульфидно-кварцевой, карбонат-кварцевой минерализации.

Система северо-западных разломов наиболее широко проявлена и достаточно хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках. Наиболее протяженные из них достигают длины 40 км, преобладают же менее протяженные – от 20 км и менее. Ширина зон разломов меняется в широких диапазонах – от нескольких сантиметров до десятков метров. Кинематически это преимущественно сбросо- и взбросо-сдвиги с левосторонней кинематикой, амплитуды смещений не превышают первых сотен метров, чаще амплитуды значительно меньше. Северо-западную ориентировку имеют системы рудовмещающих нарушений Наталкинского, Омчакского и Павликовского рудных полей, редкие дорудные дайки. Обломочный тектонический материал часто находится в рыхлом состоянии, что свидетельствует о тектонических подвижках в неотектонический этап, не исключены и современные смещения, так как зона Тенькинского глубинного разлома, в состав которого входят северо-западные разломы, сейсмически активна.

Тенькинский глубинный разлом в масштабе 1 : 200 000 картируется как система сближенных разрывных нарушений. Разлом выделен Х. И. Калугиным в 1941 г. [18]. Шовная зона разлома приурочена к пришарнирной части Тенькинской антиклинали [20]. Тенькинский глубинный разлом – это сложная полигенная структура с длительной (с пермского периода) историей формирования, в электрических полях выражается зоной повышенной проводимости, пересекающей кристаллический фундамент [28]. Зона разлома разделяет территории с различным типом складчатости и вдоль нее концентрируется полоса золото-кварцевых месторождений (Дегдекан, Наталка, Омчак, Павлик) и проявлений. Тенькинский глубинный разлом представляет составную часть Адыча-Тенькинского глубинного разлома [7, 32].

Системы субширотных разломов наиболее отчетливо проявляются в пределах гранитоидных массивов (Нечинский, Пересыпкинский, Тенгкечанский, Тас-Эльбехский). Субширотные разломы по простиранию утыкаются в северо-западные, не пересекая их, что позволяет считать, что те и другие образуют закономерную взаимосвязанную кинематическую систему. В этой связи многие характеристики, касающиеся инфраструктуры этих нарушений, идентичны разломам северо-западной ориентировки. Субширотные разломы в южной части Нечинского массива левосторонне смещают гранитоидные тела с видимой горизонтальной амплитудой от 500 м до 1 км. Сближенные системы субширотных разломов протяженностью до 30 км пересекают Тас-Эльбехский массив, далеко выходя за его пределы. Эти разломы связаны с широтной системой левых сдвигов охотского сектора ОЧВП.

Северо-восточные разломы являются главным образом принадлежностью структуры Верхне-Индибирского синклинория, составляющего юго-западную часть района. Надежных признаков, характеризующих кинематику северо-восточных разломов, на территории не установлено, однако преимущественно это сбросо-сдвиги [10]. Они являются поперечными по отношению к простиранию Верхне-Индибирского синклинория. Северо-восточные разломы, вклиниваясь в структуры Аян-Юряхского антиклинория, за пределы осевой части Тенькинской антиклинали не проникают, однако на карте аномального магнитного поля северо-восточные разломы отчетливо выражаются аналогичной ориентировкой магнитных аномалий и градиентных зон, проходящих за пределы Тенькинской антиклинали.

Тонгахчанский разлом. Общая протяженность Тонгахчанского разлома составляет 60 км, в пределах листа – около 20 км. Кинематически это сбросо-сдвиг с опущенным северо-западным крылом.

Тарынский разлом. К зоне разлома приурочена долина р. Кулу, имеющая на этом отрезке северо-восточное простирание. На соседнем листе Р-55-XXI по Тарынскому разлому соприкасаются отложения анизийского яруса и нижнего лейаса, что позволяет считать разлом сбросом, по которому опущено юго-восточное крыло с амплитудой около 3 км [10].

Дудыканский разлом имеет слабодугообразную форму. Общая протяженность разлома – 41 км, из них за пределами района – 5 км. Кинематически он представляет собой сброс с опущенным юго-восточным крылом. Амплитуда вертикального смещения составляет первые сотни метров.

Системы субмеридиональных разломов. По левобережью р. Кулу ниже устья р. Дарпыкы на протяжении 10 км эти разломы отчетливо видны на АФС и подтверждаются результатами геофизических (гравиметрических) исследований [106]. По всей вероятности субмеридиональные разломы имеют древнее заложение, будучи сопряженными с эпохой главной позднеюрской складчатости. В меловое время они контролировали размещение магматических тел, имеющих меридиональную ориентировку; в неотектонический этап активизированы. Кинематически это сбросо- и взбросо-сдвиги.

Система дугообразных разломов. *Интриганский разлом* – это сброс с опущенным восточным крылом. Между двумя ветвями южной части разлома располагается блок пород, явно испытывающий опускание в четвертичное время, что выражается в формировании здесь дряхлого рельефа со сглаженными формами и широким развитием склоновых и аллювиальных отложений.

Омчакский разлом на отдельных участках наблюдался в горных выработках и других искусственных обнажениях. Северо-восточная часть разлома меняет свое простирание на северо-восточное и уходит в долину р. Хатынгнах. Кинематически это сброс.

К этой же системе разломов относятся часть дизъюнктивов северо-западной ориентировки, расположенные к западу и к югу от Наталкинского рудного поля. Эти нарушения по простиранию изгибаются, как бы образуя веер, расходящийся к югу. Один из разломов мощностью около 5 м обнажен в искусственных выработках правобережья р. Омчак, падение разлома в пределах искусственного обнажения вертикальное. Системы дугообразных разломов некоторые исследователи считают отражением полигенного и полихронного овального купола [31].

ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ

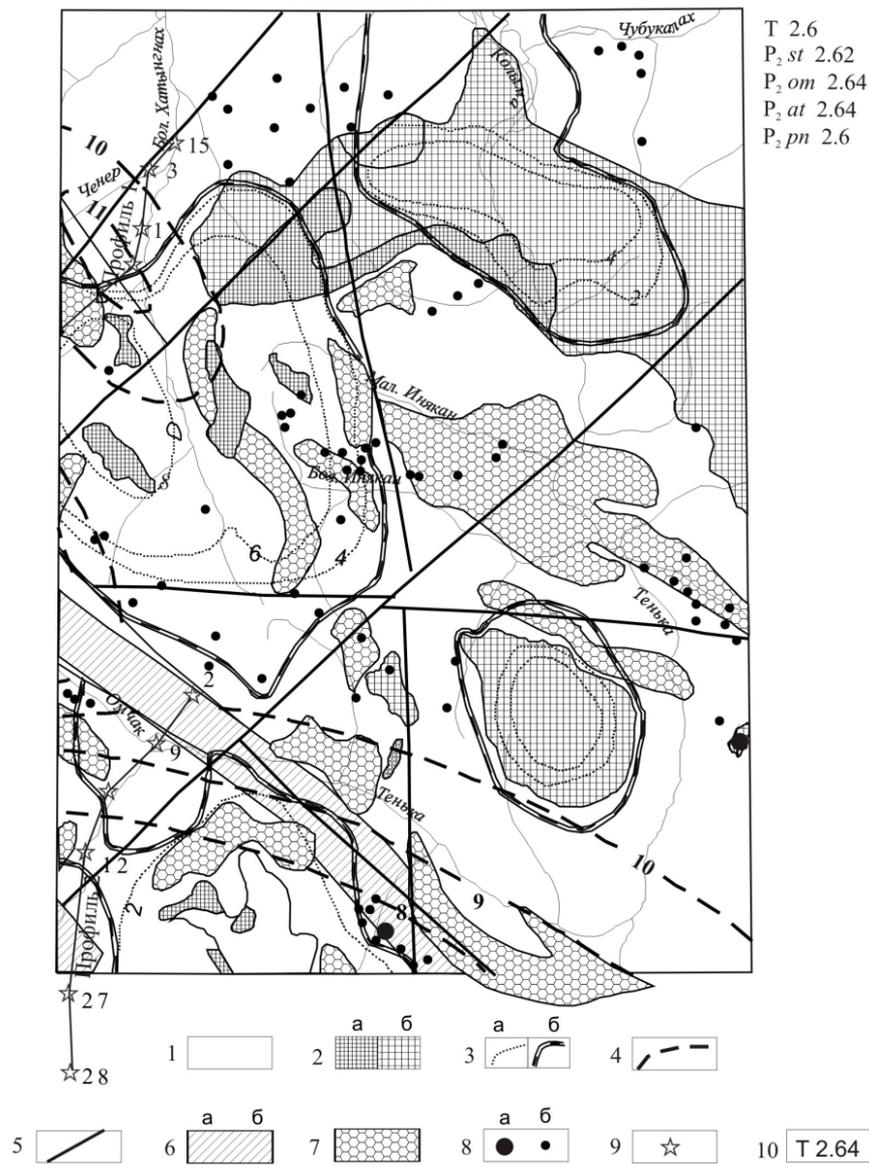
Комплексный анализ гравитационного поля и электромагнитных данных (рис. 9) позволил установить, что морфоструктурный рисунок кровли фундамента определяется системой поднятий («выступов»), укладываемых в линейную зону северо-западного простирания. На поверхности это выражается в конформном строении (относительно фундамента) крупных относительно спокойных линейных складок Аян-Юрхского антиклинория, осложненных складчатостью второго и третьего порядка.

Особенностью гравитационного поля является сочетание разнопорядковых линейных и изометрических локальных минимумов с изометрическими локальными максимумами, разделенных между собой зонами градиентов силы тяжести различной напряженности.

Отрицательные аномальные зоны образуют две разнонаправленные по простиранию системы. Система аномалий северо-западного простирания, контролирующая интрузивы Нечинский, а на площади листа Р-55-XXIII – Мираж и Левотенькинский. Мощность интрузий более 8 км. Система аномалий северо-восточного простирания объединяет массивы Авлийский (площадь листа Р-55-XXVII) и Тас-Эльбехский. Мощность интрузий до 7 км. Анализ трансформированного поля на уровнях 15 и 20 км и более показал, что региональные особенности аномальных тел хорошо сохраняются, это свидетельствует о глубинной природе источников поля. Данные аномальные зоны совпадают с простиранием основных разрывных нарушений наблюдаемых на территории, так система аномалий северо-западного простирания своей западной градиентной частью фиксирует положение северо-восточной границы зоны Тенькинского глубинного разлома (см. тектоническую схему).

В геофизическом разрезе (рис. 10) территории на основе анализа данных ЗСБ и МТЗ выделяется два геоэлектрических комплекса. Верхний геоэлектрический комплекс соответствует отложениям триаса–верхней перми (по атканскую свиту включительно) мощностью 4–6 км и средневзвешенным кажущимся удельным сопротивлением 100 Ом·м. Нижний комплекс отве-

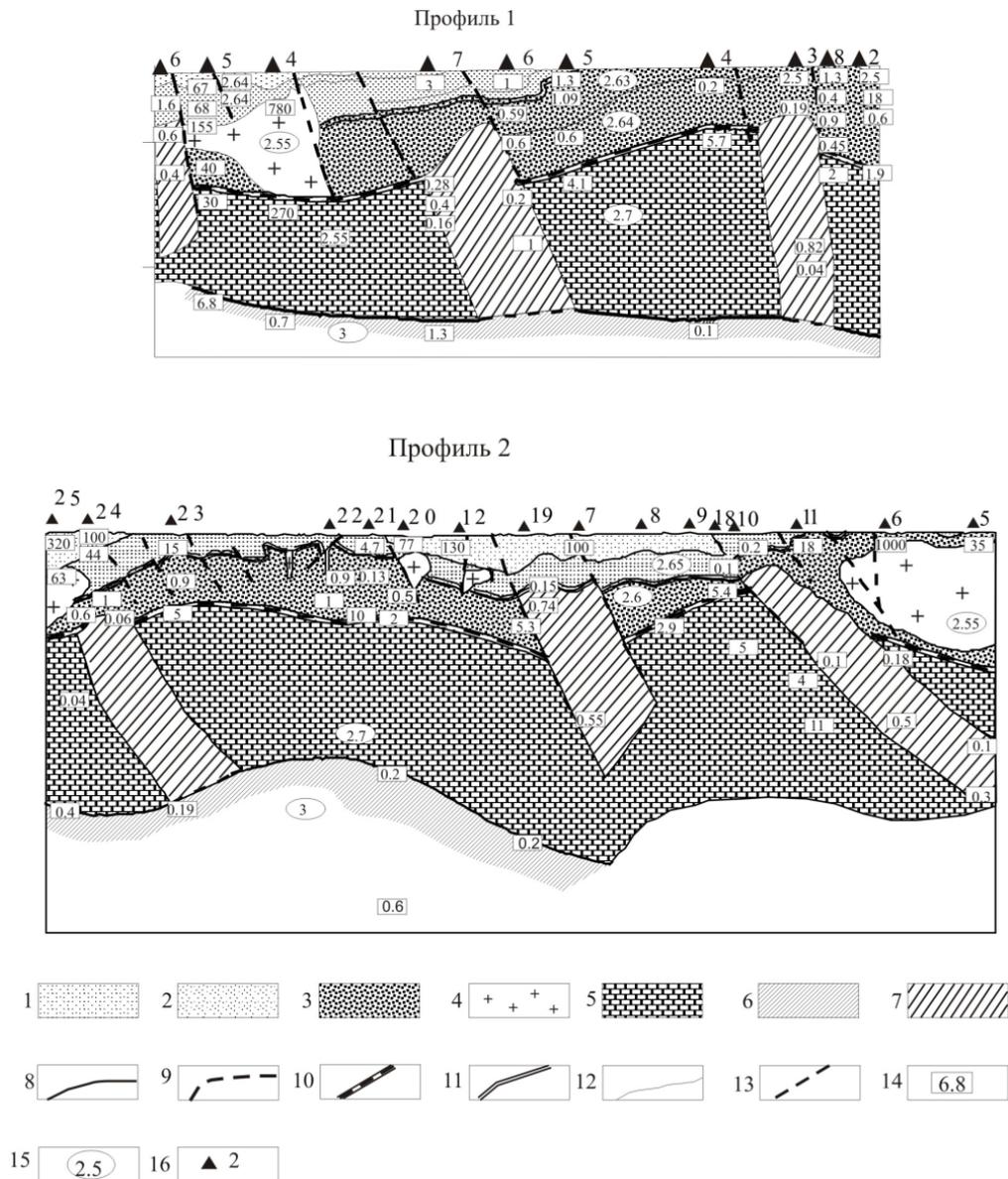
чают терригенно-осадочным, метаморфизованным пиритизированным отложениям пионерской свиты перми–риффея мощностью 4–5 км и сопротивлением – 0,06–3 Ом·м. Выделяется также опорный геоэлектрический горизонт, являющийся кровлей нижнего комплекса. Суммарная мощность осадочных пород достигает 6–10 км, ниже располагается кристаллический фундамент – относительно высокоомный (5–10 Ом·м, до 100 Ом·м) электрический слой (верхнекороткий высокоомный слой). На глубинах 22–28 км выделяется геоэлектрический низкоомный горизонт ($R_k=0,2-0,6$ Ом·м), который интерпретируется как верхняя поверхность, так называемого, литосферного проводящего слоя (ЛПС). В кристаллическом фундаменте присутствуют субвертикальные и наклонные зоны с аномально низким сопротивлением. Некоторые из них пересекают фундамент на всю его мощность и уходят корнями в ЛПС.



1. Верхоянский комплекс ($P_1 - T_3$); 2. Выходы интрузивных тел на поверхность: магнитные (а) и немагнитные (б) фации; 3. Изолинии мощности (в км) интрузивных образований (а) и их внешний контур (б) на глубине 1 км; 4. Изогипсы глубин (в км) до кристаллического фундамента; 5. Основные разрывные нарушения, выделенные по сочетанию геологических, геофизических, и аэрокосмических данных; 6. Аномальные высокопроводящие зоны; 7. Области и зоны сульфидизации по геофизическим данным; 8. Месторождения (а), рудопроявления и пункты минерализации (б) золота; 9. Точки наблюдения МТЗ; 10. Значение плотности осадочных пород в г/см³

Рис. 9. Схема комплексной интерпретации геофизических данных.

Высота зон достигает 15–18 км при мощности 5–7 км. Удельное электрическое сопротивление низкоомных зон – 0,2–0,7 Ом·м. Часть низкоомных зон находится в зоне Тенькинского глубинного разлома.



1. Глинистые сланцы, алевролиты, туфопесчаники (Т) $R=300 \text{ Ом} \cdot \text{м}$; 2. Глинистые сланцы, алевролиты ($P_{2st}, P_{2om}, P_{2at}$) $R=10-400 \text{ Ом} \cdot \text{м}$; 3. Терригенные отложения ($P_{2pn}-R$); 4. Гранитоиды $R_k=100-500 \text{ Ом} \cdot \text{м}$; 5. Высокоомный слой. Кристаллический фундамент (AR-PR); 6. Низкоомный слой - литосферный проводящий слой (?); 7. Аномальные высокопроводящие зоны. $R=0.06-1 \text{ Ом} \cdot \text{м}$; 8 - достоверная, 9 - предполагаемая; 10. Граница кристаллического фундамента; 11. Граница терригенных отложений (первый опорный геоэлектрический горизонт); 12. Границы геоэлектрических слоев; 13. Разрывные нарушения; 14. Значения электрического сопротивления; 15. Значения плотности горных пород в г/см³; 16. Точки МТЗ, их номера

Рис. 10. Геоэлектрические разрезы.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития района запечатлена в каменной летописи начиная с конца раннепермской эпохи и подразделяется на четыре этапа: геосинклинальный, орогенный, тектоно-магматической активизации и неотектонический. Более ранняя история развития территории может быть реставрирована опираясь на геологическое строение смежных территорий. Данные по геологическому строению Охотского массива свидетельствуют об очень высокой эндогенной активности в дорифейский этап развития территории. На это указывает и состав ксенолитов метаморфических пород, содержащихся в дайках Дегдеканского рудного поля, которые характеризуют условия гранулитовой фации метаморфизма и последующего диафтореза [1], что вместе с отсутствием среди ксенолитов парагнейсов, кальцифиров, мраморов и других пород, характеризующих супракрустальные толщи, свидетельствует о расположении района в архее и раннем–среднем протерозое на склоне Охотской гнейсово-купольной структуры, а не в прилегающем прогибе. Судя по распространению в Кухтуйском выступе Охотского массива средневерхнерифейских конгломератов, можно предположить, что рассматриваемая территория в эти эры также подверглась прогибанию и здесь происходило формирование терригенных толщ, которое к концу рифея завершилось воздыманием и прекращением осадконакопления.

Со среднего карбона, судя по строению северо-восточного склона Охотского массива, начинается процесс накопления образований верхоянского комплекса. В течение джигдалинского времени ранней перми в условиях гумидного климата на склоне прогиба происходило накопление флишоидных отложений родионовской и нижней части тасской свит. В оломонское время позднепермской эпохи глубина бассейна осадконакопления уменьшилась и в обстановке сопоставимой с внешней частью шельфа происходило формирование тонкотерригенных обогащенных органическим материалом образований пионерской и верхней части тасской свит. Условия осадконакопления были застойными, что фиксируется практически полным отсутствием следов действия придонных течений.

В гижигинское время поздней перми происходило накопление микститовой формации (атканская свита). Х. И. Калугин [18] считал породы атканской свиты туфогенно-осадочными образованиями – «туфогенными сланцами». По мнению Ю. А. Михайлова и др. [23], микститы атканской свиты представляют собой ледово-морские образования, возникшие за счет разноса обломочного материала льдами берегового припая. Существует мнение (высказанное в 1978 г. Н. В. Белозерцевым и М. К. Силичевым) о подводно-оползневом характере таких образований. Подобные атканским, микститовые образования гижигинского времени имеют широкое распространение. Они развиты, в том числе, и на тектонически относительно стабильных в пермский период Оломонском и Охотском массивах, что указывает на региональный характер явления, вызывающего их образование. Псефитовый материал микститов, как правило, хорошо окатан. С учетом этих фактов, а также регионального, в пределах Яно-Колымской складчатой системы, распространения на одном (гижигинский горизонт верхней перми) стратиграфическом уровне [35], наиболее обоснованным представляется предположение о первично ледовом разносе грубообломочного материала. Ледовая седиментация накладывалась на нормально-осадочную, а в отдельные промежутки времени образования формации в бассейн седиментации поступал и пирокластический материал. Строение свиты характеризуется невыдержанностью состава и мощности [4, 109] по простираению, что обусловлено существовавшими в атканское время подводно-оползневыми процессами. Таким образом, генезис пород представляется сложным, часто с совмещением вышеуказанных процессов, что определило характерный облик свиты, особенности ее строения и фациальные изменения. Формирование этих образований на территории листа происходило, главным образом, за счет подводно-оползневых процессов в обстановках, сопоставимых с континентальным склоном и подножьем.

В хивачское время, соответствующее второй половине татарского века, происходило образование регрессивного литологического комплекса которому соответствуют нерючинская и ку-

линская свиты в рассматриваемой части Верхне-Индибирского синклинория, а также омчакская и старательская свиты Аян-Юрхского антиклинория, свидетельствующего об обмелении бассейна. В конце перми территория в пределах Верхне-Индибирского синклинория стабилизировалась, появляются локально развитые лагунные накопления незначительной мощности.

В течение триаса и ранней юры (юрские отложения распространены непосредственно у западной рамки на площади листа Р-55-XXI) в относительно спокойных условиях накапливались шельфовые песчано-алеврито-глинистые осадки. В плинсбахский век отложения становятся более мелководными, содержат гравелиты и мелкогалечные конгломераты [9], в них появляется примесь пирокластического материала. Источниками поступления терригенного материала с начала пермского периода и до конца ранней юры являлись площади Охотского массива и Сибирской платформы.

Усиление восходящих движений в конце ранней и начале средней юры привело к осушению территории и в среднеюрскую эпоху здесь существовал континентальный режим. В позднеюрскую эпоху накопившиеся геосинклинальные отложения были подвергнуты горизонтальному сжатию, сопровождавшемуся правосторонними сдвигами, с которыми связано воздымание территории. Общее северо-западное простирание складчатости свидетельствует о юго-западном–северо-восточном направлении сжатия.

С процессами позднеюрского–раннемелового тектогенеза в Аян-Юрхском антиклинории связан динамометаморфизм и метагенез вплоть до зеленосланцевой фации [90], происходивший в условиях кливажной мезозоны, который затронул и магматические породы позднеюрского нера-бохапчинского комплекса. По-видимому этими процессами вызвано формирование пирротиновой минерализации, перераспределение золота и образование золото-кварцевых метаморфогенных жил. Это подтверждается приуроченностью месторождений и рудопроявлений золото-кварцевой формации к зоне Тенькинского глубинного разлома (шовная зона мезозоны с развитием высоких тектонофаций).

В позднеюрскую эпоху породы верхоянского комплекса были прорваны интрузиями орогенных гранитоидов. Вокруг интрузивных тел происходит березитизация и пропилитизация, проявившаяся также и в зонах крупных разломов, что обеспечило формирование золотой минерализации.

Воздымание территории в конце раннемеловой эпохи сопровождалось общим ослаблением теплового потока, при этом пластичные деформации мезозоны сменились хрупкими деформациями эпизонального типа.

На границе ранне- и позднемеловой эпох начался следующий этап развития территории – этап тектоно-магматической активизации, связанный со становлением Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, что привело к внедрению в конце раннего мела гранитоидов тас-кыстабытского комплекса, сопровождавшееся развитием грейзенизации и пропилитизации и связанной с ней золото-серебряной и олово-серебро-полиметаллической [9] минерализацией. В позднемеловую эпоху образовался покров нараулийской свиты и внедрились многочисленные субвулканические тела и дайки нараулийского и хольчанского комплексов. В эту эпоху также внедрились гранитоиды сеймканского комплекса, сопровождающиеся проявлениями золото-рудной минерализации. Происходят значительные смещения, особенно по разломам субширотного простирания в южной части территории.

Неотектонический этап развития территории начался, по-видимому, в палеогеновый период. В неогеновом и четвертичном периодах, на фоне общего поднятия территории, продолжают происходить блоковые подвижки по разрывным нарушениям и интенсивная денудация, обусловившая формирование современного рельефа. С позднего неогена началось интенсивное поднятие и сформировался современный орогидрографический план территории. В ледниковые эпохи нижнего и среднего плейстоцена значительная часть территории была покрыта ледниками горно-долинного или сетчатого типа. Во второй половине верхнего неоплейстоцена и в голоцене поднятия были менее интенсивными. О высокой тектонической активности свидетельствует значительная (до 7 баллов по шкале MSK-64) сейсмичность территории.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЬЕФА И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Территория относится к умеренно, в целом равномерно приподнятым и расчлененным древним пенеplainам Яно-Аньюской области низкогорий Яно-Чукотской горной страны [5, 12], а согласно Геоморфологической карте СССР – к неглубоко расчлененным низким и средним складчато-глыбовым нагорьям [13]. Территория включает 4 геоморфологических района, соответствующие по наименованиям площади их развития (см. схему геоморфологического районирования); границы трех из них совпадают с долинами главных рек, четвертый (Оротукская впадина) занимает небольшой (около 1 км²) участок в северо-восточном углу листа.

Западный район (левобережье Кулу) – среднегорье с конусовидными вершинами высотой 1 200–1 400 м; плотность гидросети – от 0,5 до 2 км/км² (средняя – 1,5 км/км²); глубина вреза – около 300 м (на отдельных участках – до 400–500 м). Геоморфологическое однообразие его вызвано однородным литологическим составом коренных пород, невысокой дифференцированностью неотектонических движений и отсутствием следов деятельности крупных ледников. Левобережье р. Нерючи с мягкими формами рельефа и абсолютными отметки до 1 100 м выделено как отдельный подрайон.

Южный район (междуречье Кулу и Хинике) – альпинотипное среднегорье со следами нескольких оледенений. Водоразделы центральной части этой зоны – узкие гребни с пикообразными вершинами, в периферийных частях обычны конусообразные вершины. Абсолютные отметки – до 1 800 м; плотность гидросети – до 1,5 км/км²; глубина вреза – 300–400 м, а в центральной части – 600–700 м.

Рельеф восточного района (правобережье рек Кулу и Хинике) отличается наибольшим разнообразием, что обусловлено геологической и неотектонической контрастностью территории. В целом район представляет собой среднегорье с преимущественно куполообразными вершинами высотой 1 200–1 400 м, а на гранитных массивах – 1 500–1 700 м. Плотность гидросети – 1–1,7 км/км², глубина вреза – 300–400 м (на гранитных массивах – до 600 м). Характерная особенность этого района – обширные (до десятков км²) плоские водораздельные поверхности, расположенные на различных гипсометрических уровнях. Бассейн р. Интриган – низкогорье с абсолютными отметками до 1 000 м, глубиной вреза – 150–200 м и аномально широкими долинами – выделен в отдельный геоморфологический подрайон.

МОРФОСТРУКТУРЫ, НЕОТЕКТОНИКА И СЕЙСМИЧНОСТЬ

Большая часть территории относится к блоковым полям, развивающимся в обстановке горизонтального сжатия пояса Черского; южная ее часть (междуречье рр. Кулу и Хинике) принадлежит к глыбовому асимметричному изостатическому поднятию Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [11].

Среди отчетливо выраженных в рельефе линейных разломов незначительно преобладают северо-западные, совпадающие с простираем основных тектонических структур. По разрывным нарушениям заложена гидросеть, для рр. Омчак и Интриган это доказано прямым наблюдением в горных выработках [75]. Дуговые разломы образуют структуру центрального типа, диаметром около 20 км, расположенную на левобережье р. Омчак, большая ее часть находится на соседнем листе. Ей соответствует гравитационный минимум.

Блоковые морфоструктуры различаются по характеру неотектонических движений. Непрерывные поднятия (Гас-Эльбехская гряда) отличаются наибольшими высотными отметками, крутыми склонами, отсутствием террас, инстративной гидросетью. Высотные отметки областей

прерывистых поднятий (большая часть территории) ниже, здесь распространены аккумулятивные и докольные террасы. Признаки инверсионных движений – большая мощность рыхлых отложений и наличие под аллювием нормальной мощности погребенных каньонов (бассейн р. Интриган и северо-восточная часть листа). Прямолинейные участки долин рек Кулу, Нерючи и Омчак, проходят по зонам активизированных разломов [39].

Интрузивно-купольные поднятия – окаймленные впадинами овалы возвышенности с крутыми выпуклыми склонами. Их образование связано с избирательным поднятием гранитных массивов [17, 34]. Поднятия осложнены блоковыми неотектоническими движениями – отсеченные субширотными и северо-западными разломами краевые блоки заметно отстают в поднятии.

Неотектоническая активность сохраняется до настоящего времени: деформации нижнеголоценовой террасы р. Интриган достигают 2 м. Сейсмичность территории довольно высока: энергетический класс зарегистрированных землетрясений изменяется от 9 (на севере и юго-западе) до 10 (в нижнем течении рек Хинике и Интриган); для большей части территории он равен 9,5. Район относится к области вероятных 7-балльных землетрясений по шкале MSK-64 [19].

Генетические типы рельефа включают выработанный (структурно-денудационный, денудационный) и аккумулятивный рельеф. Интенсивность экзогенных процессов достаточно велика: исходя из количества взвешенных наносов в реках, величину сноса можно определить приблизительно в 10 т/км^2 в год [113].

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный рельеф сформировался в результате препарировки интрузивных тел (1, 2) и интенсивного разрушения пород по зонам разломов (3). Обширные участки структурно-денудационного рельефа, образованного в результате препарировки гранитных массивов и их приконтактных зон, расположенных в пределах Тенгкечанского, Пересыпкинско-го и Нечинских гранитных массивов: денудационная устойчивость гранитов приводит к формированию крутых выпуклых обвальнo-осыпных склонов. На скалах-останцах гранитоидов хорошо заметна матрасовидная отдельность. В полях осадочных отложений распространены отпрепарированные дайки разного состава, образующие цепочки скал-останцов и гряды длиной 10–100 м, высотой 2–10 м.

В верховьях р. Омчак и руч. Павлик выходы горизонтов устойчивых к размыву песчаников образуют не выражающиеся в масштабе карты структурно-денудационные уступы [75].

Общее поднятие территории началось в плиоцене и продолжается ныне. Поэтому возраст структурно-денудационного рельефа определен как плиоцен-голоценовый.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационный рельеф представлен поверхностями скульптурных речных террас, эрозионными уступами, днищами и склонами долин, экзарационным комплексом, поверхностями выравнивания, денудационными склонами.

Развитие *эрозионного флювиального рельефа* определяется соотношением глубинной и боковой эрозии. Поверхности скульптурных террас – результат совместного действия боковой и глубинной эрозии – отмечены в долинах большинства рек и крупных ручьев района; наиболее крупные из них расположены в долинах рек Кулу и Хинике, где они образуют 4 уровня: 80–85 м, 130–150 м (4), 180–200 м (5) и 220–260 м (7) [45, 50]. В бассейне р. Интриган 5 уровней скульптурных террас: 40 м, 75–100 м, 135–150 м, 200 м и 250–300 м [77]. На геоморфологической схеме террасы объединены по относительным превышениям: до 160 м (4), 160–300 м (5), более 300 м (6).

Интенсивная боковая эрозия (7) наблюдается на многих участках р. Кулу и незначительно – в долинах рек Нерючи и Хинике. Она образует врезанные в коренной берег или в отложения аккумулятивных террас уступы, достигающие на правобережье р. Кулу, ниже устьев р. Хинике и руч. Озерный высоты 250–300 м. Уступ ниже руч. Озерный отмерший (современная эрозия отсутствует).

В верховьях рек, стекающих с Тас-Эльбехской и Итриканской гряд и г. Тэнкэчэн, глубинная эрозия (8) приводит к образованию каньонобразных долин с очень крутыми склонами (свыше 45°) и узкими днищами. На руч. Перистый, впадающем в р. Кулу в 7 км ниже моста, регрессив-

ной эрозией образован каньон глубиной 130 м с многочисленными водопадами высотой 3–4 м [50]. На реках Нерючи, Дегдекан, Омчак и руч. Павлик наряду с современными каньонами отмечены погребенные, на р. Нерючи их врез в цоколи террас достигает 46 м [58].

В отдельную группу выделены формы рельефа созданные эрозией и существенно переработанные склоновыми процессами (9). Эрозионные формы этой группы – это широко распространенные на всей территории, особенно на левобережье р. Кулу, склоны речных долин 1–4 порядков. Долины 1–2 порядка имеют V-образную, 3–4 порядка – U-образную форму и крутизну склонов 15–30°. Возраст этой группы форм рельефа плиоцен-голоценовый, а на участках развития позднеплейстоценовых оледенений – позднеплейстоцен-голоценовый.

Гляциальный рельеф. Экзарационные формы рельефа представлены днищами (10) и склонами (11) цирков, каров, троговых долин, а также ложбинами талых вод. Наиболее широко экзарационные формы рельефа распространены в районе Тас-Эльбехской гряды. Верховья долин Ушкуйники, Бараньи Лобики и Поляны имеют троговый характер, в них отмечены бараньи лбы. Цирки и кары, расположены, как правило, на высотах 780–840 или 960–1 020 м, в ряде случаев наблюдаются лестницы каров. Бараньи лбы обнаружены также в долине р. Хинике, выше и ниже устья р. Дудыкан [85]. На Итриканской гряде и на г. Тэнкэчэн, где оледенение имело меньшие масштабы, цирки немногочисленны, большинство из них сильно разрушены. Днища троговых долин отличаются корытообразной формой. Крутизна экзарационных склонов обычно выше 30°.

По морфологии ледниковых форм рельефа, пространственному расположению и степени их сохранности выделяются три эпохи оледенения: средне-позднеплейстоценовая (геоморфологическое положение отложений этого оледенения не позволяет определить их возраст в более узком диапазоне) зырянского и сартанского времени. Большая часть площади сильно расчлененного среднегорья являлась центром позднечетвертичных оледенений. Ледниковый рельеф здесь представлен формами экзарации. Экзарационные формы зырянского возраста практически не сохранились, в современном рельефе не выражены. Цирки и кары либо разрушены эрозионно-денудационными процессами, либо подновлены сартанскими ледниками. Трoghi также повсеместно были использованы для движения сартанскими ледниками, почему на геоморфологической схеме экзарационные формы зырянского и сартанского возрастов не расчленены. Экзарационные формы сартанского возраста отличаются лучшей сохранностью, но степень ее также различна. Цирки и кары обычно мало изменены, чашеобразной формы с крутыми стенками и плоскими днищами, и перекрытыми чехлом коллювиально-делювиального материала. Трoghi в большинстве случаев имеют симметричную корытообразную форму, днища довольно широкие (500–700 м), нередко в них достаточно глубоко врезаны русла современных водотоков (верховья рек Бараньи Лобики, Ушкуйники, Поляны).

Рельеф, созданный комплексной денудацией и аккумуляцией. Совместным воздействием гравитационных процессов, плоскостного смыва и солифлюкции создана большая часть склонов горных гряд и возвышенностей; склоны образованные действием какого либо одного процесса встречаются редко. Склоны комплексной денудации (13, 14, 15) обычно вогнутые, реже – прямые, их крутизна определяется экспозицией и геологическим субстратом. Южные склоны значительно положе северных, что вызвано большей продолжительностью сезонного существования деятельного слоя мерзлоты. Пологие склоны развиты на алеврито-глинистых сланцах старательской свиты, относительно крутые – на гравийно-галечных алевролитах атканской свиты. Комплексной денудацией образованы и поверхности выравнивания (12) – субгоризонтальные водораздельные площадки. Наиболее крупные их фрагменты (свыше 10 км²) сохранились на гранитных массивах Итриканской гряды, а также в междуречье Лев. Итрикана и Кулу.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Возраст аккумулятивных форм рельефа коррелирует возрасту слагающих их отложениям.

Аккумулятивный флювиальный рельеф представлен речными террасами. В долине р. Кулу отмечено 3 уровня пойменных террас высотой до 2 м (16) и 4 уровня надпойменных: 5–7 м (Q_{н1}) (17), 12–15 м (Q_{н4}) (18), 20–40 м (Q_{н1-2}) (19) и 30–80 м (Q_н) (20) [39, 58]. Лишь 60–80-метровая терраса повсеместно является цокольной, остальные могут быть как цокольными, так и аккумулятивными. В долине р. Омчак также наблюдаются 4 уровня надпойменных террас: 2–5 м (аккумулятивная; Q_{н1}), 10–20 м (аккумулятивная или цокольная; Q_{н3-4}), 25–30 м (цокольная, плохо сохранившаяся; Q_{н1-2}), 30–50 м (цокольная, представлена небольшими сильно размытыми фрагментами, не выражающимися в масштабе карты; Q_{н?}) [44, 75]. Высота пойменных террас Омчака составляет 1–2 м. Вопрос о количестве и возрасте террас р. Интриган остается спор-

ным. А. И. Коваленко [77], помимо пойменной террасы высотой 1–2 м, выделяет 5 уровней: 2–5 м, 10–17 м, 30–40 м, 65–80 м (мощность аллювия – до 3 м) и 80–100 м (мощность аллювия – до 2 м). В. С. Булгаковым [44] описаны 4 уровня аккумулятивных надпойменных террас: 5 м, 10–15 м, 20–30 м и 30–35 м; все более высокие террасы считаются эрозийными. На карте четвертичных отложений показаны три нижних уровня террас: 2–5 м, 10–17 м и 20–30 м, верхние уровни не выражаются в масштабе карты. На ровных или слабонаклоненных к руслу поверхностях пойменной, первой (2–12 м) и весьма редко второй (10–25 м) надпойменных террас развиты прирусловые валы и гряды; уступы, бровки и тыловые швы этих террас хорошо выражены. Элементы строения третьей (20–45 м) надпойменной террасы четко выражены лишь в долинах рек Кулу, Хинике и Нерючи. Элементы строения четвертой (60–80 м) террасы повсеместно трудноразличимы.

На геоморфологической схеме показаны также комплексы нерасчлененных голоценовых (21), позднеплейстоценовых (22), средне-позднеплейстоценовых (23) террас. Выделение этих подразделений обусловлено тем, что на многих реках прослеживаются аккумулятивные террасы соответствующих возрастов, ширина которых не позволяет отобразить их в масштабе схемы.

Сочетание флювиальной и склоновой аккумуляции (захоронение отложений террас голоценовыми склоновыми процессами) приводит к образованию специфических форм – террасоувалов (24). Это пологонаклонные (до 5–7°) поверхности, образованные на месте одной террасы или нескольких террас разного уровня. Возраст террасоувалов считается современным.

К флювиальному ряду относятся также пролювиальные и аллювиально-пролювиальные конусы выноса (25), широко распространенные по всей территории; наиболее крупные из них (площадью до 2 км²) отмечены по правобережью р. Кулу напротив устья руч. Терехтях.

Аккумулятивные формы рельефа гляциальной группы: участки холмисто-моренного рельефа, валы конечных морен сартанского (26), зырянского (27) и средне-позднеплейстоценовых (28) оледенений, флювиогляциальные террасы сартанского оледенения (29), флювиогляциальные (30) и озерно-ледниковые террасы (31) зырянского оледенения сосредоточены, главным образом, в бассейне р. Дудыкан. Аккумулятивные формы зырянского возраста (конечные, боковые и основные морены) имеют незначительное распространение и плохую сохранность, сильно разрушены денудационно-эрозийными процессами. Один из центров зырянского оледенения расположен на юго-западе территории и, частично, за ее пределами, и от этого центра получили свое распространение долинные ледники.

Водно-ледниковые формы рельефа этого же возраста наблюдаются в тех же районах, что и ледниковые и представлены водно-ледниковыми равнинами и террасами. Они пропилены водотоками, поймы которых заполнены современным аллювием и повсеместно затянута шлейфами делювиально-солифлюкционных отложений. Два вала конечных морен зырянского оледенения перегораживают ее долину выше и ниже устья руч. Ушкуйники. Сартанские аккумулятивные формы представляют собой лишённые древесной растительности участки, в пределах которых повсеместно выделяются хорошо сохранившиеся валы боковых и конечных морен. Водно-ледниковые формы сартанского возраста представлены плоскими, полого наклоненными в направлении движения ледника равнинами, террасами, ориентированными вдоль современных флювиальных потоков, частично срезаны ими. В верховьях руч. Бараньи Лобики наблюдаются как конечные, так и боковые морены (сартанского оледенения). Морены и флювиогляциальные террасы отмечены также в долинах ручьев Рогатина и Кэлик, на Итриканской гряде и незначительно в районе г. Тэнкэчэн.

Мощности главных ледников, по-видимому не превышали 300–350 м. Следует отметить, что установить возраст и масштабы оледенений достаточно трудно. Достоверно выделяются следы трех оледенений, во время максимального из них ледники спускались по долине р. Хинике до ее низовьев, где отмечены бараньи лбы, и покрывали междуречье рр. Омчак и Интриган, о чем свидетельствуют эрратические валуны [77, 102].

Криогенный рельеф связан с динамикой многолетней мерзлоты, наледообразованием и морозным выветриванием. Сезонные бугры пучения (гидролакколиты) развиты в пойме р. Анманнэкан, при их деградации образуются воронки диаметром до 100 м. На террасах рр. Кулу, Хинике и Интриган отмечено 14 небольших термокарстовых впадин, приуроченных, как правило, к активным разломам [47]. Наиболее крупные наледные поляны (расширенные участки пойм без пойменных террас с интенсивной фуркацией русла) расположены в нижнем течении рек Хинике и Дудыкан и в устье руч. Кварцевый. На высотах 1 500–1 700 м встречаются останцы морозного выветривания и небольшие нагорные террасы. Повсеместно распространены небольшие солифлюкционные террасы и бугры. Курумообразование развито относительно сла-

бо – вероятно потому, что территория сложена преимущественно осадочными породами, при выветривании которых образуются главным образом щебень, а не глыбы.

Комплексной аккумуляцией образована нижняя часть склонов горных гряд (32). Аккумулятивные склоны преимущественно гравитационного сноса редко имеют длину более первых десятков метров. Делювиально-солифлюкционные склоны более протяженные: на предгорных шлейфах, широко распространенных в бассейнах Интригана, Хинике и Лев. Куранаха; в междуречье Кулу и Лев. Итрикана они достигают длины 3–5 км.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный техногенный рельеф (33) представлен отвалами рудной и россыпной золотодобычи, дамбами, хвостохранилищами, насыпями дорог, свалками. Крупнейшими формами денудационного техногенного рельефа являются горные выработки рудника им. Матросова; уступы и котловины, возникшие при обработке россыпных месторождений.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА И ФОРМИРОВАНИЯ РОССЫПЕЙ

Началом геоморфологического этапа следует считать образование датско-раннемиоценовой региональной поверхности выравнивания (более точно определить ее возраст не представляется возможным [45]). В этот период гидросеть района принадлежала, вероятно, к бассейну палео-Индибирки [2].

С позднего неогена началось интенсивное поднятие – новейший этап, в течении которого сформировался современный рельеф: за плиоцен-эоплейстоценовый период речная сеть врезалась не менее чем на 300 м [47]. Реликты палеодолин этого периода сохранились на левобережье р. Нерючи [37]. В это время сформировался современный орографический план территории и началось вскрытие коренных источников золота.

В неоплейстоцене (до середины его верхнего отдела) общее поднятие происходило в целом равномерно, на что указывает примерно одинаковое (50–60 м) превышение цоколя каждого уровня террас над цоколем террас более низкого уровня. За это время сформировано 7 уровней террас, соответствующих циклам эрозионного вреза, суммарная глубина вреза составила более 300 м. Врез привел к разрушению коренных источников золота, а также его переотложению с террас высоких уровней. В ледниковые эпохи нижнего и среднего плейстоцена значительная часть территории была покрыта ледниками горно-долинного или сетчатого типа, центрами оледенения были Тас-Эльбехская, Итриканская гряды и г. Тэнкэчэн. Происходили небольшие перестройки речной сети. Верховье р. Инякан (руч. Контактный) было перехвачено р. Прав. Итрикан не позднее среднего неоплейстоцена, так как сейчас его долина, лежащая в месте перехвата на 200 м ниже долины р. Инякан, имеет нормальный выработанный профиль.

Во второй половине верхнего отдела неоплейстоцена поднятия были менее интенсивными, что проявилось в меньшем превышении цоколя третьей надпойменной террасы над цоколем второй (20–25 м). Врез речной сети составил около 40 м, при этом в русла поступило значительное количество золота из разрушающихся коренных источников и из размываемых террас. Террасовые россыпи этого возраста немногочисленны и невелики по размерам и по содержанию [44]; гораздо большее значение имеют россыпи погребенных каньонов и тальвегов (здесь происходила концентрация золота). В бассейне руч. Лопатина происходили неоднократные перестройки речной сети. Тас-Эльбехская и Итриканская гряды и г. Тэнкэчэн оставались очагами оледенений.

В голоцене продолжается общее поднятие территории и врез речной сети. Дифференцированность неотектонических движений обуславливает разную скорость врезания водотоков и создает предпосылки для речных перехватов. Так, верховья р. Омчак были перехвачены р. Прав. Итрикан (предположительно, в нижнем голоцене). Продолжалось разрушение коренных источников золота (на водоразделе ручьев Павлик и Ваня выявлена непромышленная элювиально-делювиальная россыпь [44]), размыв террасовых и формирование крупных протяженных долинных россыпей.

Следы современных оползней видны на АФС в междуречье Хинике и Тэнкэчэна. На примыкающих к автотрассе крутых склонах ежегодно наблюдается сход лавин, что позволяет считать лавиноопасной значительную часть территории.

В последние 50 лет происходит интенсивное техногенное преобразование золотоносных долин – за промывочный сезон только одна драга преобразует до 0,5 км² долины [75].

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Главное полезное ископаемое района – золото (прил. 1, 2). Здесь находятся крупное, два средних и одно малое коренные месторождения золота. 24 россыпных месторождений золота, в том числе два крупных, в основном отработаны, и ныне в россыпных долинах эксплуатируются техногенные и целиковые россыпи, составляющие основу экономики территории. Выявлены здесь также 3 рудопроявления и 15 пунктов минерализации золота, 1 рудопроявление и 3 пункта минерализации золота и серебра и 2 пункта серебряной минерализации. Известны 3 рудопроявления олова, а также ряд пунктов минерализации олова, висмута, сурьмы, свинца, цинка и фосфоритов. Разведаны 5 месторождений строительных материалов и 3 месторождения пресных подземных вод.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

СВИНЕЦ, ЦИНК

Единичные *пункты минерализации* (II-3-1, 2; II-4-1, 2, 3) выявлены в южной и юго-западной частях восточного купола Нечинского массива гранитов и в его экзоконтакте (Нечинский оловорудный узел). Это хлорит-кварцевые жилы и зоны окварцевания с вкрапленностью пирита, халькопирита, галенита и сфалерита. Содержания свинца – до 0,5 %, цинка – до 0,4 %.

ОЛОВО

Нечинский прогнозируемый оловорудный узел площадью 190 км² охватывает два *рудопроявления* (I-3-2; I-4-1), шлиховой ореол касситерита по водотокам, дренирующим восточный купол Нечинского гранитоидного массива и *геохимическую аномалию* Sn, Ag и As по потокам рассеяния (I-3-3).

Прогнозируемое оловорудное поле Полоз площадью 7,5 км² охватывает *проявление Полоз* (I-3-2), которое частично разведано канавами и представляет сближенные параллельные кварцевые прожилки (2–30 см) северо-восточного простирания в ороговикованных микститах атканской свиты. Рудные минералы: касситерит, арсенопирит, пирит, вольфрамит, шеелит. Содержания олова – 0,03–0,14 %.

Прогнозируемое оловорудное поле Барачный площадью 6,2 км² охватывает *проявление Барачный* (I-4-1), которое выявлено в измененных позднемиловых андезитах в кровле восточного купола Нечинского интрузива. Это магнетит-кварцевый прожилок (6 см) с касситеритом (прослежен траншеей на 7 м). Содержания олова – до 1,43 % [50].

Прогнозируемое Интриганское оловорудное поле площадью 7,5 км² отображается *литохимической аномалией* Sn, Ag по потокам рассеяния (II-3-5) и сопровождается *шлиховым ореолом* касситерита (II-3-4).

Проявление Невозвратный (II-3-8) разведано канавами. Это кварц-сульфидные жилы (0,45 м) северо-западного простирания, залегающие в окварцованных гранодиоритах Пересыпкинского массива. Рудные минералы: пирит, пирротин, редко – халькопирит. Содержание олова – 0,29–0,38 %.

Пункты минерализации олова (II-3-9, 10) приурочены к экзоконтакту Пересыпкинского массива гранитоидов. Это зоны дробления и кварцевые жилы с сульфидной вкрапленностью. Содержания олова в штучных пробах – 0,1–0,38 %.

Шлиховой ореол олова (Ш-1-2) сопровождается прогнозируемое редкометалльно-золоторудное поле Грань, выделяется также в бассейне р. Дарпыкы (Ш-1-2).

СУРЬМА

Пункты минерализации (IV-4-11, 12) представлены зонами кварцевых прожилков и линзовидными кварцевыми жилами. Содержания сурьмы в штучных пробах – до 1 % [75].

ВИСМУТ

Пункт минерализации (Ш-1-4) приурочен к зоне окварцевания и сульфидизации [49]. Содержание в штучных пробах – до 1 %. В шлиховых пробах верхнего течения руч. Грань содержание висмутита (зерна размером до 2–3 мм) – до 12 г/м³. Минералы висмута встречены также в отдельных шлиховых пробах по водотокам, дренирующим южную часть Тенгкечанского массива гранитоидов.

ВОЛЬФРАМ

Шлиховые ореолы шеелита с редким вольфрамитом и совместные с касситеритом, выделяются по водотокам, которые дренируют западный купол Нечинского массива (I-3-4). Шлиховые ореолы шеелита окаймляют также Тенгкечанский массив (IV-4-2) [8] и Пересыпкинский – с юга (Ш-3-6).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО, СЕРЕБРО

Тенькинская золоторудно-россыпная минерагеническая зона площадью 737 км² (в границах листа) соответствует одноименной системе разломов глубокого заложения и объединяет два рудно-россыпных узла. Омчакский узел – крупнейший по концентрации золота в Яно-Колымской минерагенической провинции, включает Наталкинское рудное месторождение, которое является представителем крупных большеобъемных штокверковых объектов, а также – средние коренные месторождения Павлик и Омчак подобного же структурно-морфологического типа. В Дегдекан-Арга-Юряхском рудно-россыпном узле разведано малое коренное месторождение Дегдеканское. Это месторождения гидротермального, плутоногенного генетического типа, принадлежат золото-кварцевой малосульфидной формации, а отдельные рудопроявления – золото-редкометалльной (Грань) и золото-серебряной (Далекий). Экзогенные (осадочно-механические) месторождения россыпного золота – представители формации золотых россыпей.

Омчакский золоторудно-россыпной узел площадью 268 км² почти полностью находится в пределах листа Р-55-XXII и объединяет рудные поля месторождений Наталкинское и Омчак и месторождения Павлик, а также крупную россыпь в долине р. Омчак. Приурочен к северо-западной (продольной) и субширотной системам блокоограничивающих разломов, которые пересекают складки пород пионерской, атканской и омчакской свит пермского возраста. По геофизическим данным, на глубине рудного узла, предполагаются шток и апофиза гранитоидного состава. На локализацию оруденения оказывают влияние долгоживущие меридиональные сдвиги. Рудные поля и участки месторождений обособляются на участках изгибов системы разломов и вблизи поперечных разрывных нарушений.

И рудный узел, и поля, и участки месторождений выделяются литохимическими аномалиями золота (до 32,3 мг/т), мышьяка и вольфрама в потоках рассеяния, ореолами повышенной концентрации урана и калия (по результатам АГС-съемки) и положительными магнитными аномалиями пирротиновой природы.

Оруденение мезотермальное золото-кварцевой малосульфидной формации (арсенопиритовый минеральный тип). На Наталкинском месторождении преобладают прожилковый и жильный типы оруденения, на Омчакском – прожилковый и минерализованных зон, на Павликовском – тип минерализованных зон.

Омчакско-Наталкинское рудное поле площадью 40,6 км² охватывает *месторождение Наталкинское* (Ш-4-3), открытое в 1942 г. партией, руководимой геологом Е. П. Машко [96], эксплуатируемое рудником имени Матросова с 1945 г. Пройдено 13 450 пог. м поверхностных,

164 352 пог. м подземных разведочных горных выработок, 88 565 пог. м буровых скважин. Разведано до горизонтов 750–550 м, отдельными скважинами промышленное оруденение прослежено до горизонта 500 м. Вскрыто 8 штольневыми и тремя шахтными горизонтами, пройдено более 500 пог. км эксплуатационных горных выработок.

Структура месторождения определяется рудоконтролирующими (продольными) разломами северо-западного простирания [16, 53, 58, 62, 98]. Это узкий и блокированный рудоносный тектонический блок клиновидной формы, зажаты между Главным и Северо-Восточным разломами. Разрывные нарушения – взбросо-сдвиги, обратные взбросы и сдвиги с амплитудами перемещения крыльев до 700–800 м. Пермские породы собраны в приразломные складки и наклонены под углами 40–50°.

Рудоносный блок занимает центральное положение в картине зональности изменений регрессивной стадии: зона карбонатизации (преобладающий тип предрудных изменений) последовательно окаймляется зонами серицитизации, хлоритизации и рассланцованных пород с лейкоксеном. Околорудные изменения локально проявлены обособленными минеральными ассоциациями: адуляр+арсенопирит+апатит+магнетитовой и альбит+пирит+апатит+магнетитовой. Первая характеризует центральную часть рудоносного блока, вторая – фланговые.

К серии сложно сочетающихся продольных разрывов рудоносного тектонического блока приурочены 103 рудные зоны собранные в пучок северо-западного простирания, разветвляющийся в юго-восточном направлении. Зоны – это рудные тела типа линейных штокверков, образованных кварцевыми прожилками (0,5–3 см) и жилами (на отдельных интервалах) зачастую очень сложной формы, а также – прожилково-вкрапленной минерализацией. Границы рудных тел (зон) геологически проявлены неотчетливо и определяются по данным опробования. Основным структурным элементом, определяющим сплошность рудных тел, являются стержневые сместители, в зонах динамического влияния которых локализуются золотоносные образования. В штокверках преобладают продольная и диагональная системы прожилков, приуроченные к парным сколовым крутонаклонным трещинам. Продольная система прожилков (60–80 % их общего количества) доминирует. Ширина пучка из рудных зон (тел) в северной части месторождения составляет 120–150 м, в южной – его расходящиеся ветви разобщены на расстояние до 800 м. Основная часть пучка рудных тел с промышленным оруденением прослежена на расстояние около 7 км при ширине от 200 до 800 м. Отдельные рудные тела протягиваются на 2 км при мощности от 1,5 до 9,5 м. В строении пучка рудных тел выделяются юго-западная и северо-восточная главные ветви. Первая объединяет рудные зоны (тела) 6–25, 8/23, 7, 6/9, 13, 17, 54–58, 60 и 76, вторая – зоны Майская, Участковая, 52, 53 и 85. Падение рудных тел крутое к северо-востоку и юго-западу. Тела юго-западного падения интерпретируются [61] как диагональные (в вертикальном разрезе) системы разрывных нарушений, рассекающих рудоносный тектонический блок между северо-восточной и юго-западной ветвями рудных зон.

Геологической службой рудника месторождение подразделяется на три участка. Северо-западный объединяет ветвь из 43 рудных тел, заключающих 30,8 % запасов. Центральный – представлен двумя расходящимися ветвями, состоящими из 36 рудных тел, в которых разведано 47 % запасов золота. Юго-восточный участок – это две ветви из 24 рудных тел, заключающих 22,2 % запасов золота.

Руды четырех структурно-морфологических типов: прожилково-метасоматический (рудные тела 8/23, 6/9, 7, 13 и другие), прожилково-жильный (рудные тела 3, 3/62, 6/25 и другие), жильный (апофиза 2, рудная зона Участковая и другие), прожилково-вкрапленный. Четвертый тип – это окварцованные и сульфидизированные зоны смятия-дробления с рудными столбами и гнездами (рудные зоны Майская и Участковая). Распределение оруденения неравномерное, весьма неравномерное, участками прерывистое. Содержания золота в обогащенных гнездах и линзах в среднем достигает 10–20 г/т; по отдельным пробам – колеблются в широких пределах (от 0,5 до 500 г/т).

Главный жильный минерал (определено около 70 минералов) – кварц, ему подчинены полевые шпаты, кальцит, магнетит, доломит, анкерит, серицит, хлорит, барит, каолинит и апатит. Рудные минералы (не более 2–3 %): арсенопирит (преобладает), пирит, самородное золото, галенит, сфалерит, пирротин, эпизодически встречаются халькопирит, шеелит, рутил, ильменит, касситерит, миллерит, тетраэдрит, бурнонит, буланжерит, сульфоарсениды кобальта и никеля [7]. В юго-западном обрамлении рудного поля проявлена золото-антимонитовая минерализация. И в рудах, и во вмещающих рудные тела породах определены металлы платиновой группы, но минеральные формы платиноидов не установлены. Платина, осмий и палладий открыты там, где максимальны содержания минералов-индикаторов золотого оруденения: мышьяка, селен, вольфрама (табл. 4) [53].

Средние содержания элементов платиновой группы и золота в породах и рудах месторождения Наталка (по данным нейтронно-активационного анализа)

Характеристика проб	Содержания, г/т			
	Pd	Os	Pt	Au
Арсенопирит-кварцевая жила брекчиевого строения	3,7	-	35,7	21,8
Массивная арсенопирит-кварцевая жила	1,0	+	+	239,0
Зоны арсенопирит-кварцевого прожилкования	0,7	2,1	3,2	5,4
Дайки основного состава, окварцованные и сульфидизированные	0,3	0,9	-	4,1
Углеродисто-глинистые тектониты	0,6	3,7	3,1	0,5
Измененные околорудные породы	0,5	1,9	2,9	0,7
Вмещающие породы на удалении от рудных зон	0,2	0,7	0,9	0,2

Золото мелкое, изредка в сростках с сульфидами. Из элементов-примесей в золоте, кроме серебра, установлены мышьяк, медь, редко – сурьма [63]. Проба изменяется от 640 до 900, в среднем – 750. В начале эксплуатации месторождения обрабатывались наиболее богатые участки: в 1944 г. среднее содержание золота в руде составило 50,4 г/т, в 1945 г. – 28,9 г/т, в 1946 г. – 16,1 г/т. В последующие годы оно снизилось, составляя: в 1950 г. – 6,4 г/т, в 1955 г. – 4,9 г/т, в 1960 г. – 4,9 г/т, ныне – 2,38 г/т. За все время эксплуатации среднее содержание золота составляет 3,7 г/т.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых по Наталкинскому месторождению на 1 января 2000 г. учтено 245,4 т золота и 68,6 т – серебра для подземной отработки.

За время эксплуатации добыто 63,8 т химически чистого золота. Руды перерабатываются на золото-извлекательной фабрике (ЗИФ) с проектной годовой производительностью 660 000 т руды по гравитационно-флотационной схеме с амальгамацией. Извлечение золота – 75 %. Отвалы (ЗИФ) рудника им. Матросова – это бедные золотые руды [84].

Месторождение Омчак (Ш-4-9) не эксплуатируется, находится в юго-восточной части рудного поля, поблизости от Наталкинского и связано с ним структурно. Открыто в 1944 г. Первой Омчакской рудно-поисковой партией Н. И. Карпенко [97]. Разведано (1944–1956 гг.) поверхностными и подземными (более 12 пог. км) выработками; пройдено 4,9 пог. км вертикальных и наклонных скважин колонкового бурения и 1,4 пог. км горизонтальных, которыми вскрыто на глубину до 350 м.

15 рудных тел типа линейных штокверков (зоны дробления, смятия, редкие кварцевые жилы выполнения трещин) залегают среди пермских отложений атканской и омчакской свит и образуют левосторонний сдвиговый эшелон, сгруппированный в меридиональной полосе длиной 1 200 м и шириной 100–200 м. Простираение северо-западное (290–300°), падение на северо-восток (50–65°), реже – на юго-запад. Протяженность – от 60 до 330 м, мощность (по опробованию) – от 2 до 35 м (средняя – 5,5–6 м). Осложнены пострудными сбросами северо-западного и северо-восточного простираения с амплитудами смещений до 100–150 м [98].

Основной жильный минерал – кварц, ему подчинен кальцит, в еще меньшем количестве присутствуют калишпат, альбит, магнезит, слюды, барит. Рудные минералы (в порядке убывания): арсенопирит, пирит, самородное золото, галенит, халькопирит, пирротин. Содержание золота в рудах прожилково-жильного и прожилково-вкрапленного типа – от следов до 100 г/т; в рудах жильного не превышает 4,5 г/т.

75 % запасов заключено в рудных телах 7–10, 9–14, 41–44. Всего по месторождению учтено запасов золота: по категории С₁ – 12 782 кг при среднем содержании – 4,18 г/т и средней мощности рудных тел – 6,58 м, по категории С₂ – 3 815 кг при среднем содержании – 2,3 г/т и средней мощности – 6,48 м. Горно-технические условия благоприятны для отработки месторождения открытым способом до глубины 100–120 м.

Рудопоявление (перспективный участок) База (Ш-4-10) выделяется по протяженным (до 5 км) *потокам рассеяния* золота (Ш-4-15) [75, 111]. Минерализованные зоны дробления и кварцевые жилы с вкрапленностью арсенопирита, пирита, сфалерита и галенита в штучных пробах содержат золото – до 8,5 г/т. Широко распространены также дайки гидротермально измененных диорит-порфириров, спессартитов и риолитов (простираются по азимуту 290–320°), с проявлениями золотой минерализации [75].

Павликовское рудное поле площадью 15,6 км² охватывает *месторождение Павлик* (Ш-4-24), которое открыто в 1942 г. Е. П. Машко [96] и разведано в 1944–1954 гг., в 1955 г. изучена структура месторождения [61], в 1981–1984 гг. проведены поисковый комплекс литохимических, геофизических исследований, горных работ и колонковое бурение [65]. Разведано по-

верхностными и подземными (20,2 пог. км) выработками и скважинами колонкового бурения до глубины 300–400 м.

13 минерализованных зон (рудных тел) длиной от десятков метров (№ 3) до 2 км (№ 1), мощностью от 1,66 до 13 м. Контуры рудных тел определяются по данным опробования. Это тектониты (какириты и милониты) с прожилками и импрегнациями кварца и небольшого количества карбоната. Жильно-прожилковая масса кварца составляет не более 5–10 %. Распределение оруденения весьма неравномерное, на фоне руд с содержанием золота – менее 1 г/т выделяются интервалы (мощностью 1–5 м) со средними содержаниями – от 3 до 30 г/т. Рудная зона № 1 простирается по азимуту 320° вдоль Павликовской антиклинали, мощность не выдержана и колеблется от 0,5 до 25 м, золото приурочено к тектоническим брекчиям [65]. Рудная зона № 9 параллельна зоне № 1, протяженность ее – 3 км (фланги недоразведаны), мощность – от 0,5 до 26 м, падение к северо-востоку под углами 60–80°. Юго-восточный фланг участка месторождения составляют многочисленные разрозненные и плохо увязывающиеся сечения рудных тел небольшой мощности (1–1,5 м) с содержаниями золота – до 10 г/т. Северо-западный фланг почти не изучен [65].

Кварц составляет 90 % объема рудных тел, ему подчинены кальцит, альбит, калишпат, хлорит, серицит, каолинит; из рудных минералов определены арсенопирит и пирит (преобладают), встречены также самородное золото, сфалерит, халькопирит, галенит, пирротин и рутил.

Запасы золота сосредоточены в сближенных рудных телах 1, 6–10, 7, 9, размещающихся в полосе шириной около 250 м. 75 % запасов – в рудных зонах № 1 и 9. По сумме категорий С₁+С₂ они составляют 84,7 т.

Горно-технические условия благоприятны для обработки месторождения открытым способом.

Россыпные месторождения золота в долине р. Омчак открыты в 1935 г. Кулинской геолого-рекогносцировочной партией, руководимой М. Г. Котовым [83]. В долинах правых притоков – ручьях Наталка, Геологический, Глухарь, Ванин и Павлик они почти полностью отработаны. Эксплуатационные работы ныне сосредоточены в головках россыпей, а также на элювиально-делювиальных и техногенных россыпях. Россыпи р. Омчак, ручьев Наталкин, Глухарь и Павлик (табл. 5) преимущественно долинные, частью террасовые, связаны с коренными источниками. По масштабу им значительно уступают *россыпи ручьев Геологический* (Ш-4-1), *Ванин* (Ш-4-19), *Минометный* (Ш-4-29), *База* (Ш-4-13), *Зимний* (Ш-3-11).

Таблица 5

Краткая характеристика россыпей Омчакского узла

Местоположение	Параметры, м			Средн. содержание, г/м ³	Средн. крупность, мм	Пробность
	Длина	Ширина	Мощность			
Р. Омчак (Ш-4-8)	12000	До 1000	1,2-2,0	1-25	0,75	762
Руч. Наталкин (Ш-4-4)	4500	70-280	1,0-5,8	9,1	0,4-8,6	735-775
Руч. Глухарь (Ш-4-11)	4000	10-260	0,4-8,6	до 10	0,5-0,6	740-765
6	2300	27-35	0,4-13,2		0,6-0,7	740-765

Омчакская россыпь (Ш-4-8) крупная, ее шлейф протягивается в долину р. Тенька. Залегает на коренном ложе днища долины, в котором ниже устья руч. Павлик выделяется заполненный золотоносным аллювием каньон глубиной до 9 м. Золотоносный пласт приплотиковый, местами висячий. Золото преимущественно мелкое (0,5–2,0 мм), но встречались и самородки, самые крупные весом 1 128 и 480 г. Преобладающая проба – 773–789, из элементов примесей (кроме серебра) присутствуют железо, мышьяк, свинец.

Дегдекан-Арга-Юряхский рудно-россыпной узел площадью 36 км² (в границах листа) включает Дегдеканское рудное поле площадью 6 км² (в границах листа) с одноименным месторождением коренного золота и его россыпи.

Месторождение Дегдекан (I-1-3) законсервировано, открыто В. Ф. Коновальцевым в 1943 г. [80]. Разведано до глубины 280 м в 1944–1952 и 1968–1969 гг. Пройдено 42 960 пог. м поверхностных и 13 042 пог. м подземных горных выработок [26, 33].

15 рудных тел залегают в своде и в северном крыле субширотной ориентированной части Тенькинской антиклинали, в породах пионерской свиты. Это система кварцевых жил (длиной 50–200 м, мощностью 0,1–1,5 м), зон прожилкования, минерализованных зон дробления и смятия и окварцованных даек (длина – 50–400 м, мощность – 0,2–5 м) субширотной (запад-северо-западной) ориентировки. Падают в северных румбах. Промышленно значимы рудные тела № 5

и 8 (с тремя апофизами) протяженностью, соответственно, 320 и 1 400 м. Это четковидные жилы длиной от 20 до 50 м и мощностью до 1 м, залегающие в зальбандах даек гранит-порфиров. Апофизы жил прослежены на расстояние до 120 м.

Жильные минералы: кварц (90–95 %), анкерит, кальцит, полевые шпаты, хлорит; рудные (1 %) – арсенопирит, сфалерит, пирит, халькопирит, галенит и самородное золото – приурочены к зальбандам жил с включениями вмещающих пород. Содержание золота в жилах – 2,0–700 г/т (среднее – от 4,0 до 22,5 г/т), в зонах смятия – 2,0–100,0 г/т (среднее – от 2,0 до 11,5 г/т), в минерализованных зонах – 0,2–10 г/т (среднее – от 2,0 до 5,0 г/т), в окварцованных дайках – 3,0–10,0 г/т (среднее – от 0,5 до 4,1 г/т). Среднее содержание золота по месторождению – 5,3 г/т. Проба – 700–800. В рудах определены также свинец (0,005–0,2 %), цинк (0,05–0,3 %), медь (0,005–0,2 %).

По состоянию на 1 июля 1985 г. по жилам № 5 и 8 запасы золота по категориям C_1+C_2 – 1,458 т с содержанием – 16,4 г/т. К забалансовым отнесены 0,43 т запасов металла с содержанием – 13,4 г/т. Рудное тело № 5 отчасти отработано (1946–1948 гг.), добыча – 166,3 кг.

Почти все запасы сосредоточены в *россыти р. Дегдекан* (I-1-1), небольшая их часть – в долинах ее притоков (I-1-2, 5, 6, 7, 8). Долинная и террасовая россыпь р. Дегдекан протяженностью (в пределах листа) 10 км, шириной до 100 м. В пойме промышленный пласт залегают на глубине от 0,8 до 6,0 м, в каньоне плотика обогащенные металлом пески отработаны на глубинах 35–40 м. Выделяются два интервала повышенной насыщенности золотом (до 50 г/м³). Верхний, где особенно много слабо окатанных золотинок, сформирован за счет коренных источников западной части рудного поля (устье руч. Верный), нижний – за счет выноса золота левыми притоками, а также размыва рудных тел в днище долины. Средняя крупность золота – 2,06 мм, самородки – весом до 200 г. Окатанное золото пластинчато-дисковидное и чешуйчатое, неокатанное – комковидной или дендритовидной формы с неровной губчатой поверхностью, иногда – это кристаллические агрегаты. Неокатанное золото соломенно-желтое с зеленоватым оттенком, обычно в сростках с кварцем, и красновато-желтое. Проба – 752–809, средняя – 772. Примеси: серебро (18–19 %), свинец (до 1,5 %), железо (до 0,5 %), медь (до 0,1 %). В составе тяжелой фракции шлиха – пирит и лимонит (10–50 %), арсенопирит, пирротин, шеелит, ильменит, магнетит, рутил, циркон, гранат. В пирите определены содержания золота (2,8 г/т) и серебра (8,0 г/т).

Рудоносные площади вне минерагенической зоны. Тирехтяхский редкометалльно-золоторудный узел прогнозируемый площадью 62,5 км² очерчен комплексной аномалией хрома, никеля, ванадия, киновари [56]. В аллювии руч. Тирехтях установлены содержания золота, близкие промышленным [56]. Золото высокопробное пластинчатое, размером до 1,5 мм. Золотоносность связана с зоной повышенной трещиноватости, протягивающейся из долины руч. Кварцевый в верховья руч. Тирехтяха, где встречены развалы кварцевых жил и минерализованных зон дробления.

Прогнозируемое редкометалльно-золоторудное поле Грань площадью 11 км² приурочено к экзоконтактовой зоне Анманнэканского штока гранитов. *Рудопроявление Грань* (III-1-5) представлено развалами кварцевых и кварцево-сульфидных жил (0,20 м) с вольфрамитом и шеелитом, а также маломощными и непротяженными (до 10 м) зонами дробления, пронизанными густой сетью прожилков кварца. В них арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит, молибденит, золото (до 0,5 г/т, в протолочках – 0,1–1,0 г/т). Копушным опробованием выявлен ореол рассеяния золота, шеелита и висмутина. В шлиховых пробах аллювия – золото (до 0,8 г/м³), касситерит, вольфрамит, шеелит, висмутин, как акцессорный минерал золото отмечено [67] в пегматоидных шлирах и гранитах Анманнэканского штока.

Прогнозируемое серебряно-золото рудное (с сурьмой) Далекинское поле площадью 12,5 км² включает *рудопроявление Далекий* (IV-4-15) и *пункты минерализации* (IV-4-10, 11, 12, 14, 16, 17), которые приурочены к малым интрузиям и дайкам гранодиорит-порфиров, секущих контактово-метаморфизованные триасовые породы в надынтрузивном ореоле. Пройдено восемь поисковых канав общей протяженностью 380 пог. м. Рудоносны зоны (мощностью 1–6 м) кварцевых прожилков в роговиках и гранодиорит-порфирах, протяженностью от 0,2 до 1 км. Жильные минералы: кварц и светлые слюды; рудные (не более 3 %): арсенопирит, пирит, антимонит, акантит, миаргирит, пираргирит, бертьерит, галенит, халькопирит [75]. Содержания золота в бороздовых пробах – до 3,6 г/т (в основном – 1–2 г/т на мощность 0,9–4,0 м), серебра – до 47,7 г/т (в штуфах – до 159,7 г/т), сурьмы – до 1 % [75].

Шлиховые ореолы золота, кроме тех, что находятся в Омчакском и Дегдекан-Арга-Юряхском узлах, выделяются в южной части Пресыпкинского массива (III-3-4, 6) и в юго-западном обрамлении Тенгкечанского (IV-4-5).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИКОПАЕМЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ ФОСФОРИТ

Пункты минерализации фосфоритов (III-3-8, 9) обнаружены в средней и верхней подтолщах балтинской толщи и искиринской толще среднего триаса. Это конкреции и карбонатно-глинистые линзы, обогащенные фосфатами [75], которые на отдельных участках составляют от 3–5 до 10–15 % объема пород. Размер конкреций не больше 10 см, линзы мощностью 10–30 см, редко – до 2 м. Фосфатное вещество представлено зернами мелких размеров и небольшими скоплениями зерен апатита. Содержание пятиоксида фосфора колеблется от 1 до 12,6 %.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СРЕДНИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Месторождение Бутуз (II-4-4) малое. Это кварцевые диориты штока Бутуз, разведанного в южной части на площади 39 тыс. м². Пройдены 6 скважин глубиной до 75 м и расчистки. Породы мерзлые, высота выходов над уровнем р. Омчак – 100 м. Кварцевые диориты мелко- и среднезернистые порфирированные, массивные, крепкие. Средний объемный вес – 2,62 г/см³ (от 2,55 до 2,69 г/см³), среднее водопоглощение – 0,28 % (0,08–0,98 %). Марка прочности – «600–800», при насыщении водой прочность снижается в 2–3 раза. Марка по морозостойкости – «150–300». Получаемый щебень по прочности относится к маркам «1 200–1 400», его средняя объемно-насыпная масса – 1 375 кг/м³, объемная масса – 2,65 г/см³, плотность – 2,70 г/см³, пористость – 1,73, пустотность – 48 %, водопоглощение – 0,43 %. Геологические запасы – 2 141 000 м³. Месторождение малое [42], в связи с неудовлетворительным качеством сырья запасы в ТКЗ не утверждались.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Месторождение Кулинское (I-2-2) разведано в 1947 г. шурфами по сетке 100×100 м. Это легкие суглинки и тяжелые супеси, пригодные для изготовления кирпича марки «50–60». Мощность пласта от 0,7 до 1,2 м. Запасы категорий А₂+В+С₁ составляют 631 000 м³. Частично эксплуатировалось [15].

Месторождение Лопатина (III-3-11). Пласты суглинков средней мощностью 10,9 м пригодны (без добавок, с пароувлажнением массы) для изготовления строительного кирпича марки «150» с коэффициентом морозостойкости – 0,62–0,74 и кирпича марки «125» с коэффициентом морозостойкости – 0,70–0,79 (без пароувлажнения). Площадь – 0,43 км², вскрыша – 5,7 м. Отношение объема вскрыши к объему полезной толщи равно 1:2,6. Коэффициент вскрыши – 0,52. Балансовые запасы суглинков утверждены ТКЗ (Протокол № 13 от 30 июня 1958 г.) по категории С₁ в количестве 612 тыс. м³. Горнотехнические условия благоприятны для отработки месторождения карьерным способом. Не эксплуатируется.

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Кулинское месторождение (I-2-3). Залежь песчано-гравийных отложений вытянута вдоль русла, вскрытая мощность 1,1–3,9 м. Пески крупно- и среднезернистые (до 80 %), редко – мелкозернистые, а также гравий требованиям ГОСТ 8736-77, ГОСТ 10268-70 и ГОСТ 8268-74 и ГОСТ 10268-70 (гравий) не отвечают. Щебень из валунов марки по дробности «ДР-16» и «ДР-24». Содержание глинистых частиц – не более 1 %, песка – не выше 20–35 %. Марка щебня по морозостойкости – «Мрз-50». На промытом песке, гравии и щебне с использованием цемента марки «400» получен бетон марки «300» и ниже при нормативном расходе цемента. Марка бетонов по морозостойкости «Мрз-25». Запасы песчано-гравийной смеси утверждены ТКЗ (Протокол № 357 от 19.12.1978 г.) как балансовые по категориям В+С₁ в количестве 188 тыс. м³, в том числе по категории В – 92 тыс. м³, по категории С₁ – 23 тыс. м³. Не эксплуатировалось. В старом карьере, пройденном до утверждения запасов, добывалась песчано-гравийная смесь для подсыпки дорог [15].

ГЛИНИСТЫЕ СЛАНЦЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Омчакское месторождение (Ш-4-12) разведано в 1952–1954 гг. канавами и скважинами. Глинистые и алевроито-глинистые сланцы омчакской свиты пригодны для изготовления (методом сухого прессования) кирпича марки не ниже «100», а с добавлением 2 % бентонита – марки не ниже «125». Плотность – 2,73 г/см³. Рекомендуемое увлажнение рабочей массы – 6–8 %, давление прессования – 150 кг/см², оптимальная температура обжига – 1 000 °С. Запасы, подсчитанные на площади 64 000 м² на глубину рентабельной обработки открытым способом (48 м), составляют по категориям А₂+В+С₁ – 128 тыс. м³[55].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

Кулинское месторождение (I-2-1) – это водоносная таликовая зона трещиноватости подмерзлотных пород позднепермского возраста. Количество водозаборов – 1. Минерализация – 0,09 г/дм³. Количество извлекаемой воды – 0,19 тыс. м³. Эксплуатируется с 1975 года.

Омчакское месторождение (II-4-6) приурочено к сквозной таликовой зоне, прослеживающейся в виде непрерывной замкнутой щели на 10,5 км. Площадь талика – 2,57 км². На северо-западном фланге ширина талика достигает от 200 до 450 м. Мощность талой зоны – 36–68 м, в краевых частях – 8–14 м. Воды слабонапорные, удельные дебиты эксплуатационных скважин – от 0,5 до 1,7 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевого с минерализацией – 0,06–0,1 г/л, рН=6,7–8,2, общая жесткость – 0,12–5,56 мг-экв/л. Содержание общего железа повышено (0,8–1,2 мг/л). Соответствуют ГОСТу 2874-73 «Вода питьевая». Это единственный источник водоснабжения рудника им. Матросова и ЗИФ в зимний период. Запасы месторождения на 01.01.1984 г. составляют 4 400 м³/сут [60].

Средне-Омчакское месторождение (III-4-30) с запасами – 1,77 тыс. м³/сут (для промышленного освоения – 1,57 тыс. м³/сут) разведано для водоснабжения пос. им. Гастелло. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,5 до 5,4 л/с; водопроницаемость пород – от 97 до 350 м²/сут; К_ф=0,1–15 м/сут [59]. Воды слабонапорные, трещинные, трещинно-жильные. Величина напора – 8–9 м, достигает 13–20 м. Годовая амплитуда колебаний не превышает 5 м. По химическому составу воды ВЗТ сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевого, кальциево-натриевого. Минерализация – 0,08–0,47 г/л, чаще – 0,1–0,2 г/л. По реакции рН – щелочная. Общая жесткость – от 0,1 до 5,6 ммоль/л, иногда увеличивается до 7 ммоль/л. Санитарные показатели хорошие. Эксплуатируется с 1943 г. [73].

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа охватывает часть Индигиро-Колымской золотоносной провинции (Яно-Колымский золотоносный пояс) и отличается уникальной золотоносностью (см. Металлогеническую карту Магаданской области и сопредельных территорий масштаба 1 : 1 500 000). Здесь находится *Омчакский рудно-россыпной узел* – крупнейший по концентрации золота на северо-востоке России (см. Схему минерагенического районирования). В нем Наталкинское рудное месторождение – крупный большеобъемный объект (штокверки, минерализованные и жильные зоны), Павлик и Омчак – средние месторождения такого же типа. В *Дегдекан-Арга-Юряхском рудном узле* разведано малое коренное месторождение Дегдеканское. Рудные узлы составляют **Тенькинскую золоторудно-россыпную зону** (1) (площадь в границах листа 737 км²), простирающуюся в северо-западном направлении вдоль одноименной зоны разломов, которая отображается гравитационными ступенями в основании складчатого комплекса.

Наталкинское месторождение коренного золота эксплуатируется уже более 50 лет, но масштабы добычи (в год рудник им. Матросова дает около 1,2 т золота) далеко не соответствуют крупнообъемному его характеру. Наличие платиноидов в рудах Наталкинского месторождения повышает его экономическую ценность. При соответствующем технологическом процессе возможно их извлечение как попутных компонентов. И это особенно актуально в связи с реконструкцией действующей золотоизвлекательной фабрики. Прогнозные ресурсы площади листа на коренное золото оценены в 1 159 т, в том числе по категории P₁ – в 975 т (прил. 3). Есть также рудопроявления и пункты минерализации золота, серебра и цветных металлов, значение которых еще не выяснено [121].

Россыпные месторождения золота (24), в том числе два крупных, в основном отработаны, ныне интенсивно эксплуатируются техногенные и целиковые россыпи, все еще составляющие основу экономики территории. Прогнозные ресурсы россыпного золота – 2,9 т. Явная связь россыпей с золоторудными объектами позволяет выделять рудно-россыпные узлы и поля.

Главная рудогенерирующая эпоха, определившая золоторудную специализацию – позднеюрская–раннемеловая, в течение которой внедрялись интрузии нера-бохапчинского, басугуньинского и тас-кыстабытского комплексов, с которыми предполагается связь оруденения. Золоторудные объекты относятся к малосульфидной золото-кварцевой рудной формации. По морфологическим особенностям, условиям залегания, строению рудных тел и характеру распределения золота в них различаются промышленные типы: штокверки, минерализованные и жильные зоны; жилы; оруденелые дайки.

В ранне-поздемеловую минерагеническую эпоху в связи с рудогенерирующими плутоническими и вулканическими комплексами изверженных горных пород проявилось оруденение золото-серебряной с сурьмой (Далекинское рудное поле), золото-редкометалльной (Тирехтяхский узел, рудное поле Грань) формаций, а также оловянное (Нечинский узел, Интриганское поле) и свинцово-цинковое.

В предложенном минерагеническом районировании и в периодизации рудообразования остается много неясностей: возможно совмещение (наложение) оруденения обеих эпох; остаются проблемы в датировке рудоносных гранитоидов, рудные объекты отличаются длительной историей формирования и полиформационным характером. На два последних обстоятельства указывает ассоциация полиформационного золотого оруденения на месторождении Школьное (находится в границах смежного листа Р-55-XXIII) с высоко-, средне- и низкотемпературными (в частности с аргиллизитами) метасоматитами. Эти данные, а также необычные в позднеюрских–раннемеловых рудоносных площадях Колымского золотоносного пояса комплексные литохимические аномалии ртути, хрома, никеля и ванадия, возможно, указывают на экстракцию золота из фемического основания этого уникального золотоносного района, а также на единый длительный процесс рудогенеза.

Геолого-экономические и экологические условия освоения разведанных и возможных новых месторождений золота и сопутствующих компонентов, производства геологоразведочных работ относительно благоприятны. Есть ненарушенные природные ландшафты, сеть автодорог, линии электропередач, поселки, трудоспособное население и золотодобывающие предприятия, требующие инвестиций для модернизации и применения современных технологий извлечения золота.

Прогнозирование (выделение рудоносных площадей и их оценка) опирается на поисковые признаки и рудоконтролирующие факторы: тектонический, магматический, метаморфический, гидротермально-метасоматический, литолого-стратиграфический и геофизический, по сочетанию которых выделены разноранговые рудоносные площади и оценены прогнозные ресурсы в них (см. схему минерагенического районирования).

Ведущее значение принадлежит взаимосвязанным магматическому и тектоническому факторам, с ними напрямую связаны все другие. Генетическая связь золотоносных провинций мирового значения с поясами кислых натриевых магматитов на северо-востоке Азии и в целом в обрамлении Пацифики выявлена А. К. Болдыревым в 1944 г. как главная геологическая закономерность их расположения и с тех пор подтверждена и уточнена во многих работах. Однако, высказаны разные взгляды по поводу того, например, какова роль в контроле над золотыми рудами (всех или разных типов) каждого из позднеюрских–раннемеловых магматических комплексов [90].

Общая линейная, либо изометричная конфигурация рудоносных площадей гармонирует с планом распределения гранитоидных интрузивов и их формой, что особенно отчетливо видно, если рассматривать лист Р-55-XXII вместе с листами Р-55-ХI, ХVII, ХХIII. В пределах Дегдеканского рудного поля наиболее ярко выражена приуроченность золотого оруденения к дайками нера-бохапчинского комплекса. Интриганское оловорудное поле ассоциирует со штоком гранитоидов и диоритов басугуньинского комплекса, Нечинский оловорудный узел очевидно приурочен к гранитам сеймканского. Проявления золотого и золото-серебряного оруденения Далекинского рудного поля контролируются дайкообразной залежью гранодиорит-порфиров тас-кыстабытского комплекса.

Рудоконтролирующая роль сочетания тектонического и магматического факторов отчетливо проявлена в соответствии Тенькинской зоны разломов, вмещающей малые интрузии и дайки нера-бохапчинского, басугуньинского, хольчанского комплексов, одноименной рудно-россыпной минерагенической зоне. Рудоносные гидротермалиты Омчакского рудно-россыпного узла (месторождение Наталкинское, Омчак, Павлик) контролируются элементами блоковой тектоники, сконцентрированы в разломах, оперяющих их трещинах, зонах дробления и расщепления. Некоторые золото-кварцевые рудные тела – это дизъюнктивы с синтетектоническим оруденением. На размещение золоторудных объектов через промежуток в 60–65 км вдоль зоны Тенькинского разлома обратил внимание Н. И. Ларин [19]; позднее это обстоятельство связывали с регулярными северо-восточными нарушениями и кулисами малоамплитудных сдвигов [63, 32].

В Тенькинской золоторудно-россыпной минерагенической зоне проявлен также метаморфический фактор. Повсеместная пиритизация пермских филлитов (динамосланцев), даек и малых интрузий нера-бохапчинского комплекса, синтетектонический характер золотоносных гидротермалитов в приразломных зонах смятия и напряженных дислокаций – это признаки находящихся здесь большеобъемных месторождений (минерализованные и жильные зоны, прожилково-вкрапленные руды), а также возможного золото-сульфидного и золото-сульфидно-кварцевого оруденения.

Рудоконтролирующая роль гидротермально-метасоматического изменения пород проявлена на рудных узлах, полях и участках. Ореолы березитизированных и пропилитизированных пород выделяются в границах Омчакского и Нечинского рудных узлов. Закономерно центральное положение Наталкинское месторождения в ряду зональности метасоматоза; метасоматиты и сами бывают рудоносны. Березитизированные дайки нера-бохапчинского комплекса вмещают руды золото-кварцевой формации. Березиты Пересыпкинского массива басугуньинского комплекса сопровождаются золото-кварцевым оруденением [75]. С фельдшпатолит-грейзеновыми метасоматитами и их проявлениями в гранитах сеймканского комплекса связано золото-редкометалльное (рудопроявление Грань) и оловянное (рудные поля Полоз и Барачный) оруденение [67]. С грейзенами на месторождении Школьное (лист Р-55-ХХIII) ассоциируют кварц-арсенипирит-леллингитовые и кварц-молибденитовые золоторудные жилы золото-редкометалльной формации, а с аргиллизитами – кварцевые жилы с золотом и фрейбергитом, блеклыми рудами, кераргиритом и аргентитом – типоморфными образованиями золото-серебряной формации.

Литолого-стратиграфический фактор выражается приуроченностью золотого оруденения к микститовой атканской и аспидной пионерской свитам перми, являющимися металлотектами, что обусловлено высоким содержанием $C_{орг}$ и большой дисперсией углеродистого материала. Пачки алевроито-глинистых сланцев атканской свиты подчас играют роль экранов, влияющих на формирование рудных столбов. Пограничная часть разреза этих свит – благоприятная среда в детальной локализации руд Наталкинского месторождения.

Триасовые аргиллиты и глинистые сланцы, пригодные для получения керамзита, также фосфоритоносны. Аллювиальные отложения неоплейстоцена и голоцена при благоприятной геоморфологической обстановке и наличии рудных источников вмещают россыпи золота.

Глубинное строение золотоносных провинций, интерпретированное по геофизическим данным, традиционно трактуется как дополнительный рудоконтролирующий фактор. Гравиметрические и магнитные карты северо-востока Азии обработал с металлогенической целью С. Ф. Рыжков. Принимая, что определенное сочетание отрицательных гравитационных и положительных магнитных аномалий обозначает присутствие некоего фемического верхнего слоя в составе мощной коры континентального типа, он показал, что в сочетании с глубинными массами гранитоидов это регионального значения положительный признак золотой минерализации, признак, проявленный в рамках листов Р-55-XXII, XXIII, XI, XVII. Особенно благоприятны приподнятые блоки фемического основания в структурах с полого выклинивающимися апофизами гранитных массивов, что обещающе характеризует Аян-Юрхский антиклинорий в целом, где есть и ожидаются средние и крупные рудные месторождения золота. В Тенькинской системе разломов методами ЗСБ и МТЗ прослежена на глубину 20–22 км, до литосферного проводящего слоя, субвертикальная зона аномально низких сопротивлений мощностью 5–7 км [28], по которой, вероятно, транспортировались рудоносные флюиды.

По гравиметрическим и магнитометрическим данным определены площади не выходящих на дневную поверхность интрузий, контактовые и надынтрузивные ореолы которых благоприятны для локализации рудоносных гидротермалитов. На схеме гравитационных аномалий видно, что Тенькинская рудно-россыпная зона простирается перед фронтом глубинного разуплотнения, связанного с гранитоидными массами, залегающими на глубине, а позиция Омчакского рудного узла межинтрузивная в целом и надынтрузивная в отношении участка Наталкинского месторождения.

ОЦЕНКА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ

Оценка прогнозных ресурсов территории на металлические полезные ископаемые приведена по данным крупномасштабных геологосъемочных, поисково-оценочных, разведочных и тематических работ, а отчасти также по расчетам авторов (прил. 3, табл. 6). Параметры объектов оценены по фактическим данным, вытекающим из них предположениям относительно продолжения рудных тел на глубину (с учетом эрозионного среза и формационных особенностей руд) и по латерали, а также по аналогии с известными месторождениями близкого промышленного типа. Категории и величины прогнозных ресурсов, оценка перспективности рудоносных площадей, надежность ее определения и рекомендуемые виды геологоразведочных работ показаны на схеме прогноза полезных ископаемых.

Таблица 6

Сводная таблица прогнозных ресурсов и прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Рудный узел, поле, объект и характеристика прогнозируемого объекта	Прогнозные ресурсы			
	Категория ресурсов	Олово, тыс. т	Золото, т	Серебро, т
Дегдеканское рудное поле	P ₁		26,0	
Прогнозируется среднее месторождение золота	P ₃		100,0*	
Наталкинское рудное поле	P ₁		637,1	200,0* (попутное)
Фланги рудного поля	P ₁		197,2	65,0* (попутное)
Хвосты ЗИФ	P ₃		15,0	
Прогнозируется увеличение ресурсов				
Омчакское рудное поле	P ₁		65,0	20,0* (попутное)
Прогнозируется увеличение ресурсов				
Рудное поле База прогнозируемое	P ₂		13,0*	
Прогнозируется малое месторождение золота				

Рудный узел, поле, объект и характеристика прогнозируемого объекта	Прогнозные ресурсы			
	Категория ресурсов	Олово	Золото	Серебро
Павликовское рудное поле Прогнозируется увеличение ресурсов	P ₁		50,2	15,0* (попутное)
Рудное поле Нептунское прогнозируемое Перспективная золотоносная площадь	P ₃		5,0	
Тирехтяхский узел прогнозируемый Перспективная золотоносная площадь	P ₃		35,0	
Рудное поле Грань прогнозируемое Прогнозируется малое месторождение золота	P ₃		7,5	
Далекинское рудное поле прогнозируемое Прогнозируется малое месторождение золота	P ₃		8,4	20,0* (попутное)
Нечинский рудный узел прогнозируемый, в том числе:	P ₃	83,5		540,0*
Рудное поле Полоз прогнозируемое Прогнозируется малое месторождение олова	P ₃	12,9		
Рудное поле Барачный прогнозируемое Прогнозируется малое месторождение олова	P ₃	7,8		
Интриганское рудное поле прогнозируемое Перспективная оловоносная площадь	P ₃	24,6		
Россыпные ресурсы	P ₁		1,0	
	P ₃		1,9	
Всего:	P ₁		976,5	300,0*
	P ₂		13,0*	
	P ₃	108,1	172,8	560,0*
	P ₁ +P ₂ +P ₃	108,1	1162,3	860,0*

Примечание. * – прогнозируемый прирост ресурсов по результатам работ.

ЗОЛОТО

КОРЕННОЕ

Омчакский золоторудно-россыпной узел (1.0.2) охватывает Омчакско-Наталкинское рудное поле (1.0.2.1) с Наталкинским и Омчакским месторождениями, Павликовское золоторудное поле (1.0.2.3) с месторождением Павлик и прогнозируемое Нептунское золоторудное поле (1.0.2.2).

По результатам разведочных работ на Наталкинском месторождении оруденение продолжается на глубину 1 000 м от поверхности; данные отработки рудного тела 3/62 на горизонте 600 м указывают на повышение его продуктивности по падению (средние содержания золота в отдельных блоках достигают 20–70 г/т), что подтверждает значительный вертикальный размах оруденения. Прогнозные ресурсы категории P₁ оценены по 42 рудным телам (в том числе по 15 слепым) на глубину 1 000 м в количестве 637,1 т золота при среднем содержании – 4,14 г/т и мощности рудных тел – 4,5 м. Масса руды – 153,6 млн т [51]. На флангах месторождения (участки Глухарь, Боевик, Участковый, Геологический) прогнозные ресурсы золота категории P₁ составляют 197,2 т [69], при среднем содержании – 4,5 г/т, расчетной глубине оруденения – 400 м и средних для месторождения параметрах рудных тел. Масса руды – 43,8 млн т. Прогнозные ресурсы золота категории P₃ в отвалах ЗИФ составляют 15 т [84].

На Омчакском месторождении прирост запасов золота возможен за счет разведки глубоких горизонтов и отчасти рудных тел на поверхности. Прогнозные ресурсы золота по категории P₁ оценены в 65 т при среднем содержании – 3,5 г/т и на глубину 600 м [51, 94].

По участку рудопроявления База прогнозные ресурсы золота по категории P₂ оценены в количестве 13 т при среднем содержании – 3,2 г/т [94].

На месторождении Павлик параметры рудных тел и содержания золота при их продолжении в атканскую свиту возрастают [65]. Прогнозные ресурсы золота по категории P₁ оценены в 50,2 т при среднем содержании – 3,24 г/т и глубине оценки – 860 м. Масса руды – 15,5 млн т [51, 65, 94].

По соотношению 1:3 серебра к золоту прогнозные ресурсы серебра на месторождениях Наталкинское, Омчак и Павлик оценены соответственно в 265, 20 и 15 т.

Прогнозируемое рудное поле Нептунское представляет интерес в связи с близостью к Наталкинскому и Павликовскому месторождениям и основным транспортным артериям. Объект плохо обогащен, но отмечены рудоносные тела со средними содержаниями золота – 1–2 г/т. Прогнозные ресурсы рудного поля оценены в 5 т золота по категории P_3 при среднем содержании – 3,5 г/т [36, 51].

Прогнозная оценка металлов платиновой группы затруднительна, поскольку требует совершенствования методика анализа руд на эти элементы и не установлены минеральные формы платиноидов в рудах. Минерагенический потенциал платиноидов (предположительные ресурсы) высок и, в первом приближении, равен шестой части от суммы запасов и ресурсов коренного золота [53], то есть в Омчакском рудном узле (при среднем содержании золота – 3 г/т) может составить около 250 т при содержании – 0,5 г/т.

Дегдекан-Арга-Юряхский золоторудно-россыпной узел (1.0.1) охватывает *Дегдеканское золоторудное поле (1.0.1.1)*. Месторождение Дегдекан разведано на глубину 280 м. На нижних горизонтах выработки остановлены при содержаниях золота в рудах – до 13 г/т, что указывает на значительные перспективы глубинных частей месторождения. С учетом этого прогнозная оценка по категории P_1 рудных тел № 5, 8 и их флангов на глубину 360 м составляет 26 т золота при среднем содержании – 13 г/т. Масса руды – 2 млн т [51]. С учетом литохимических данных [36, 76] и признаков золото-сульфидного вкрапленного оруденения в пределах рудного поля, прогнозные ресурсы золота по категории P_3 оценены в 100 т. По сумме категорий P_1 и P_3 она составляет 126 т золота.

Тирехтяхский редкометалльно-золоторудный прогнозируемый узел (0.0.2) – по поисковым данным вероятно выявление 4–6 жильных зон мощностью 5 м, протяженностью 600–800 м с содержанием золота – 5 г/т. Прогнозные ресурсы золота по категории P_3 на глубину 200 м оценены в 35 т [94].

Прогнозируемое редкометалльно-золоторудное поле Грань (0.0.0.2) – по поисковым данным вероятно выявление оруденения жильного типа. Ожидаемая суммарная протяженность жил – 800 м, мощностью 1–2 м. Среднее содержание золота – 25 г/т. Прогнозная оценка ресурсов рудного поля по категории P_3 на глубину 200 м – 7,5 т [94].

Прогнозируемое серебряно-золоторудное (с сурьмой) Далекинское поле (0.0.0.3) – при детализации поисковых работ вероятно выявление 5 рудных зон протяженностью 300 м, мощностью 2–3 м, с вертикальным диапазоном оруденения – 100 м и средним содержанием золота – 15 г/т. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 оценены в 8,4 т, серебра – в 20 т [94].

Итак, на площади листа находится крупнейший по концентрации золота на северо-востоке России *Омчакский рудно-россыпной узел*. Наталкинское коренное месторождение золота – это крупный большеобъемный объект, средние месторождения Павлик и Омчак – такого же типа. Масштабы золотодобычи на Наталкинском месторождении не соответствуют крупнообъемному геолого-промышленному типу, запасам и прогнозным ресурсам коренного золота. Поэтому, существенное увеличение добычи (до 10–15 т золота в год) возможно на основе начавшейся реконструкции рудника им. Матросова и реализации прогнозных ресурсов категории P_1 путем разведки флангов и более глубоких горизонтов этих месторождений. При этом вероятно увеличение запасов золота на месторождении Павлик до 135 т при открытом способе отработки. Все это – первоочередные объекты для постановки поисково-оценочных и разведочных работ. Возможную экономическую ценность (в качестве попутных компонентов) месторождений Омчакского рудного узла представляют платиноиды. Не исключено их присутствие (в значимых концентрациях) также в золото-кварцевых рудах Дегдеканского месторождения. В этой связи, одна из первоочередных задач – это определение формы нахождения платиноидов в рудах, без чего невозможна разработка технологии переработки руд и способов извлечения металлов платиновой группы.

В границах *Дегдеканского золоторудного поля* также предполагается выявление крупнообъемного объекта, ресурсы которого по категории P_3 оценены в 100 т золота. Это еще одна площадь для постановки поисково-оценочных работ первой очереди.

Прогнозные ресурсы золота (категория P_3) на объектах, которые расположены вне Тенькинской минерагенической зоны, невелики и для их реализации рекомендуются поисковые работы второй очереди.

РОССЫПНОЕ

Главным объектом для золотодобычи остается техногенная россыпь р. Омчак. Суммарная добыча золота при отработке техногенной россыпи тремя драгами – 130 кг за один промсезон.

С учетом ежегодного снижения золотодобычи прогнозные ресурсы россыпного золота по категории P_1 составляют 1 000 кг и по категории P_3 – 1 000 кг [51].

На террасах р. Омчак и в бортах пойменной россыпи вероятно выявление небольших целиковых россыпей, а на рудном поле месторождения Павлик – элювиальных. Их суммарная прогнозная оценка по категории P_3 – 400 кг [51].

Прогнозная оценка россыпного золота в долине р. Тирехтях (левый приток р. Кулу) – 500 кг по категории P_3 [51].

Суммарные прогнозные ресурсы россыпного золота в границах листа по сумме категорий P_1 и P_3 составляют 2,9 т, в том числе по категории P_1 – 1,0 т.

ОЛОВО

Прогнозируемый Нечинский оловорудный узел (0.0.1) оценивается по геохимическим данным по категории P_3 в 83,5 тыс. т олова (соответствуют крупному месторождению), из которых на *оловорудное поле Полоз (0.0.1.1)* приходится 12,9 тыс. т, а на *оловорудное поле Барачный (0.0.1.2)* – 7,8 тыс. т [36]. Прогнозные ресурсы серебра по категории P_3 оценены в 540 т [36].

Оценка *прогнозируемого Интриганского оловорудного поля (0.0.0.1)* – 24,6 тыс. т олова по категории P_3 [36]. При существенном повышении цены на олово целесообразна постановка поисковых работ второй очереди.

ФОСФОРИТ

В отношении фосфоритов территория оценивается как неясно перспективная, так как специальных работ по изучению фосфоритоносности на территории не проводилось. Имеются единичные анализы [75].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Прогнозная оценка глин кирпичных на месторождении Лопатина – 1 млн m^3 по категории P_1 [75], строительного камня (заполнители для бетона) на месторождении Бутуз – 15 млн m^3 по категории P_1 [42].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Прогнозная оценка их ресурсов на северо-западном фланге Омчакского месторождения составляет: по категории P_1 – 2 тыс. m^3 /сут, по категории P_2 – 1,5 тыс. m^3 /сут.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Район принадлежит Яно-Колымскому бассейну пластово-блоковых подмерзлотных и таликовых вод, входящему в состав Горно-Якутского сложного мерзлотного бассейна корово-блоковых вод [24]. Специфика гидрогеологических условий территории определяется, в первую очередь, сложным геологическим строением, разнообразием литологии и высокой степенью литификации и дислоцированности дочетвертичных пород, малой мощностью континентальных четвертичных образований. Одним из главных факторов, определяющих условия распространения, формирования, количественные и качественные характеристики подземных вод – криогенный. Территория характеризуется высокой (до 95 %) сплошностью развития многолетнемерзлых пород (ММП), их мощность в пойме р. Омчак ниже устья руч. Наталка изменяется от 60 до 120 м, на бортах долины – от 198 до 300 м, в верховьях, вблизи сквозной таликовой зоны – от 117 до 154 м. В бассейне ручья Контактного, правого притока руч. Итрикана, мощность ММП изменяется от 118 до 210 м. В долинах рек Кулу, Дудыкан, Хинике, Нерючи толща ММП прерывается сквозными и надмерзлотными таликами. Ширина сквозных таликов – 0,5–3 км. Надмерзлотные талики, развитые в поймах рек Омчак, Дегдекан, Лев. Итрикан, Тэнкэчэн и др., имеют ширину от 100 до 600 м, мощность от 15 до 46 м. По долинам рек Нерючи, Хинике, Дудыкан и Мал. Неча формируются наледи, размеры которых по объему достигают 11 520–15 120 тыс. м³ льда при средней его мощности 1,2 м.

В районе сложились следующие основные генетические типы водоносных образований: техногенный и аллювиальный водоносные горизонты (ВГ) в рыхлых отложениях четвертичного возраста с порово-пластовой водопроницаемостью; водоносная зона трещиноватости (ВЗТ) в консолидированных осадочных терригенных породах в зоне свободного (активного) водообмена, характеризующихся трещинной и трещинно-жильной водопроницаемостью; а также слабо-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости (СВЗТ) в осадочных терригенных и магматических породах в зоне затрудненного водообмена с региональной микротрещинной, локально-трещинной (по тектоническим разломам) водопроницаемостью. В силу практически повсеместного распространения не показана толща ММП и сезонно-водоносные горизонты.

Сезонно-водоносные горизонты (СВГ) приурочены к сезонно-талому слою. Представлены гравийно (валунно)-галечниковыми, щебнисто (дресвяно-)глыбовыми отложениями с песчаным, супесчаным, суглинистым заполнителем. Мощность СВГ изменяется от десятых долей до 5,5 м. По химическому составу воды СВГ относятся к гидрокарбонатным, сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевым, кальциево-натриевым с минерализацией – до 0,2 г/л. Их жесткость – до 1,5 ммоль/л, рН=6–8.

Водоносный таликовый техногенный горизонт (ВГ tQ_n) имеет развитие в долинах рр. Дегдекан, Омчак и руч. Контактный. В долине р. Омчак ширина ВГ – от 200–500 до 750 м, начиная от действующего водозабора ЗИФ рудника им. Матросова до устья руч. Морозов. Мощность ВГ – 3–15 м. Годовая амплитуда колебаний уровня – около 3 м. Водопроницаемость – от 7–10 до 970 м²/сут; удельные дебиты скважин редко превышали 0,1–0,49 л/с. Воды имеют стабильный сульфатно-гидрокарбонатный состав с переменной катионной группой. Их минерализация колеблется от 0,24 до 0,47 г/л; жесткость – от 2,4 до 5,2 ммоль/л; рН=6,7–7,2. В целом, содержание микрокомпонентов не превышает ПДК, однако в водах постоянно присутствует ртуть (0,75·10⁻² мг/л) и фенолы (0,015 мг/л), что не допускается требованиями СанПиН 2.1.4.559-96 [59, 88]. В долине ручья Дегдекан ширина ВГ – 150–250 м; мощность – 0,3–13,0 м. Водопроницаемость – 160 м²/сут, коэффициент уводнепроводности – 2,2·10⁴ м²/сут; К_ф – 8–116 м/сут. Дебиты скважин изменялись от 1,11 до 5,38 л/с при понижениях уровня 0,62 м и 1,36 м, соответственно. В химическом составе среди анионов преобладают сульфаты, реже – сульфаты и гидрокарбонаты. Минерализация достигает 768–1 186 мг/л, при этом количество сульфатов выше ПДК (477–780 мг/л). Общая жесткость в 2,5 раза превышает ПДК (10,8–17,6 ммоль/л); рН=6,2–7,1. Воды имеют солоноватый привкус. Среди катионов преобладает

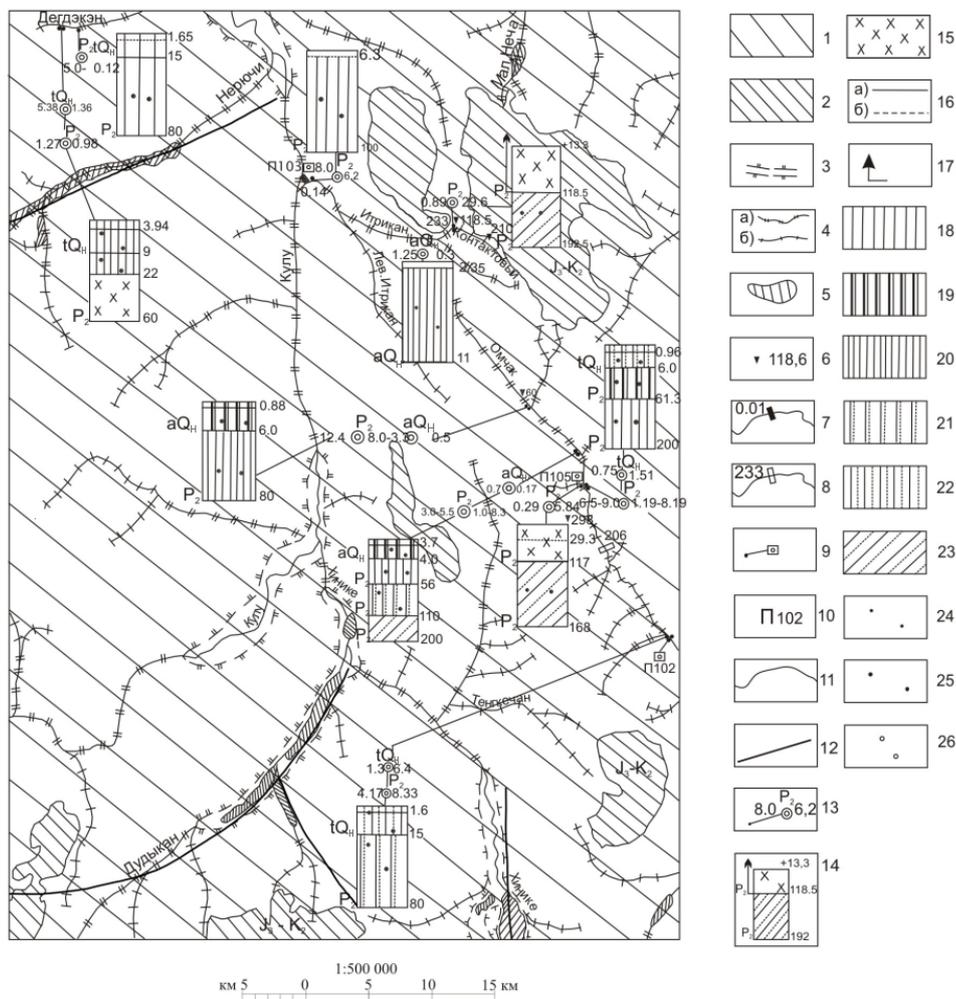
магний и кальций. Взаимодействие ВГ с ВЗТ верхнепермских пород ухудшило качественные показатели последней. Таким образом, воды техногенного горизонта не пригодны для эксплуатации. Для водоснабжения пос. Гвардеец сделана попытка разведки Гвардейского месторождения подземных вод. Установлены запасы 0,28 тыс. м³/сут, однако месторождение не эксплуатируется в связи с неудовлетворительным качеством подземных вод аллювиального ВГ (содержание марганца – 1,38 мг/л [38]) и на карте полезных ископаемых не показано.

Водоносный таликовый аллювиальный горизонт (ВГ αQ_n) развит в пределах русловой и пойменной части долин водотоков (рис. 11). Наиболее изучен в долинах рр. Омчак, Дегдекан и ручья Контактный. Водовмещающие отложения представлены галечниками с включениями валунов, гравия с песчаным, песчано-глинистым, глинистым заполнителем. В разрезе залегает первым от поверхности, подстилается криогенным водоупором в несвязных таликах или водоносными зонами трещиноватости коренных пород в сквозных. Ширина ВГ изменяется от 100–200 до 500–600 м, достигая 3 км в долинах рек Кулу, Дудыкан, Хинике. Мощность ВГ в верховьях р. Омчак – 3–8 м; в низовьях руч. Морозов – 4,0–8,5 м; в долине руч. Контактного – до 12,6 м. Воды порово-пластовые безнапорные. Амплитуда годовых колебаний уровня – 2,5–7 м. В верховьях долины р. Омчак к апрелю ВГ срабатывается полностью. Водопроницаемость аллювия – от 26 до 2100 м²/сут. Дебиты скважин составляли 0,5–3,5 л/с при понижениях уровня 2,5–0,2 м, соответственно. Коэффициент фильтрации (К_ф) изменяется от 9,6 до 550 м/сут, чаще – 200–250 м/сут; коэффициент уводнепроводимости – $n \cdot 10^3$ – $n \cdot 10^4$ м²/сут. По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые или гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией – от 0,06 до 0,24 г/л, не агрессивны, общая жесткость – от 0,4 до 3,0 ммоль/л, рН=6–8, их химические и бактериологические показатели отвечают требованиям СанПиН 2.1.4.559-96. Исключения составляют иногда повышенные содержания железа (0,5–1,0 мг/л), марганца (0,5–1,38 мг/л) [59].

Водоносная таликовая зона трещиноватости осадочных терригенных пород (ВЗТ P₂–T) приурочена к сквозным и надмерзлотным таликам в долинах водотоков, где залегает под ВГ Q_n и является второй от поверхности. Вскрыта и прослежена на полную мощность в долине рек Омчак, Дегдекан и ручья Итрикан. В долине р. Омчак ее мощность составляет 60–70 м. Ниже ВЗТ подстилается одновозрастными слабопроницаемыми породами (СВЗТ). Водовмещающие породы представлены песчаниками, алевро-пелитовыми сланцами, конгломератами. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,5 до 5,4 л/с; водопроницаемость пород – от 97 до 350 м²/сут; К_ф – 0,1–15 м/сут [59]. Воды слабонапорные, трещинные, трещинно-жильные. Величина напора – 8–9 м, иногда достигает 13–20 м. Годовая амплитуда колебаний не превышает 5 м. По химическому составу воды ВЗТ сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые, кальциево-натриевые. Минерализация – 0,08–0,47 г/л, чаще – 0,1–0,2 г/л. По реакции рН относятся к щелочным. Общая жесткость меняется от 0,1 до 5,6 ммоль/л, иногда увеличивается до 7 ммоль/л. Для этих вод характерно повышенное содержание общего железа: в Омчакской долине – до 8–14 мг/л; в воде эксплуатационной скв. 130 – до 1,2 мг/л, что значительно превышает установленные нормы (0,3 мг/л). Среди микрокомпонентов отмечено повышенное (0,73 мг/л) содержание марганца, пониженное (часто отсутствие) – фтора (0,6 мг/л и меньше). Санитарные показатели хорошие. Естественные ресурсы водоносной зоны трещиноватости составляют сотни и первые тысячи м³/сут, являются основным источником водоснабжения. На базе их эксплуатации работают в настоящее время водозаборы ЗИФ рудника им. Матросова, пос. им. Гастелло, Кулу с производительностью от 0,3 до 1,75 тыс. м³/сут. Для водоснабжения рудника им. Матросова разведано [73] Омчакское месторождение подземных вод (ВЗТ P₂) с запасами 4,4 тыс. м³/сут (для промышленного освоения – 1,8 тыс. м³/сут). Эксплуатируется с 1967 г. Для водоснабжения пос. им. Гастелло разведано Средне-Омчакское месторождение подземных вод с запасами 1,77 тыс. м³/сут (для промышленного освоения – 1,57 тыс. м³/сут) [72]. Эксплуатируется с 1943 г.

Слабоводоносная подмерзлотная зона трещиноватости терригенных осадочных пород (СВЗТ P₂–T) сформирована в зоне замедленного водообмена. На большей части территории распространена под криогенным водоупором одновозрастных пород и в меньшей степени – под ВЗТ в таликовых зонах. Характеризуется слабой микротрещинной проницаемостью водовмещающих пород, состав которых аналогичен вышеописанным при характеристике ВЗТ. В долине ручья Контактного воды СВЗТ вскрыты под толщей ММП на глубинах 117–210 м. Уровни установились выше поверхности земли: +10,70 и +13,30 м. Напор – 130,9–143,5 м, дебит самоизлива – 0,11 и 0,19 л/с. Дебит скважин при откачках низкий (от 0,44 до 0,89 л/с) при понижениях уровня 29,6 и 36,3 м, соответственно; К_ф – 0,05–0,2 м/сут [71]. В долине р. Омчак удельные дебиты скважин составили от 0,02 до 0,05 л/с, водопроницаемость пород – от 0,36 до 5,7 м²/сут. В долине руч. Наталка водоносность пород характеризуется удельными дебитами

скважин от 0,009 до 0,07 л/с; водопродовимость пород – от долей единиц до 10 м²/сут; коэффициент пьезопроводности – 2,7·10⁶ м²/сут [59, 73]. В таликовых зонах под ВЗТ параметры СВЗТ несколько выше: удельные дебиты скважин достигают 1,2 л/с, водопродовимость пород – 3–4 м²/сут, К_ф – 0,17–0,47 м/сут (опробование проводилось в интервалах глубин 60–110 и 110–200 м). Химический состав подземных вод СВЗТ преимущественно сульфатно-гидрокарбонатный с переменным катионным составом. Минерализация – 0,13–0,58 г/л, жесткость – 0,23–4 ммоль/л, рН=7,4–8,4 [59, 73]. В долине руч. Наталка вскрыты сульфатные магниевые воды с минерализацией – 3,1–3,5 г/л. Они имеют повышенную цветность, мутность и содержат общее железо в количестве 1,44–9,05 мг/л [59].



На схеме:

- 1-слабоводоносная подмерзлотная зона трещиноватости осадочных верхнепермских-триасовых пород (P₁-T);
- 2- слабоводоносная подмерзлотная зона трещиноватости позднеюрских-раннемеловых интрузивных пород (J₃-K₂);
- 3- сквозной талик, выраженный в масштабе схемы;
- 4- талики не выраженные в масштабе схемы : а-сквозной, б-надмерзлотный;
- 5-наледи с объёмом льда свыше 1 млн.куб.м;
- 6-пункт установленной мощности многолетнемерзлых пород;
- 7-производительность подруслового потока на конец водокритического периода (л/с);
- 8-максимальная производительность бессточного периода по данным гидрометрических створов (сут);
- 9- месторождение подземных вод;
- 10- водозабор питьевых вод;
- 11- границы гидрогеологических подразделений;
- 12- разломы;
- 13- скважина и её местоположение: вверху-индекс возраста водовмещающих пород, слева-дебит (л/с), справа - понижение (м);
- 14- гидрогеологическая колонка

На колонке:

- 15- мерзлые породы;
 - 16- уровни подземных вод: а-безнапорные (м), б-напорные (м);
 - 17-напор;
 - 18-23- водопродовимость (м/сут): 18- 5000- 1000; 19- 1000-500; 20- 500-100; 21-100-50; 22-50-10; 23-10-1;
 - 24-26- минерализация подземных вод, г/л:24- < 0,1; 25- 0,1-0,5; 26-1.0-3.0;
- слева от колонки индексы гидрогеологических подразделений;

Рис. 11. Гидрогеологическая схема.

Таблица 7

Гидрогеологическая колонка

Гидрогеологические подразделения			Мощность, м	Глубина кровли от пов. земли, м	Глубина уровня от пов. земли, м	Напор над кровлей, м	Удельный дебит, л/с	Водопроницаемость, м ² /сут	Минерализация, г/л	Преобладающий тип вод	Практическое значение
Индекс	Наименование	Литологический состав									
tQ _н	Водоносный таликовый горизонт современных техногенных отложений	Гравийно-галечниковые отложения с песчаным заполнителем	0,3-15,0	0	зарегулирован	безнапорные	0,09-3,95	7,0-970	0,24-1,186	Сульфатно-гидрокарбонатный	Не используются
αQ _н	Водоносный таликовый горизонт современных аллювиальных отложений	Галечники с включением валунов, гравия с песчаным и глинистым заполнителем	3,0-12,6	0	0-6,89	безнапорные	0,2-17,5	26-2100	0,06-0,24	Сульфатно-гидрокарбонатные	Используются для ХПВ
P ₂ -T	Водоносная таликовая зона трещиноватости осадочных терригенных пород	Песчаники, алевропелитовые сланцы, конгломераты	60-70	3,0-15,0	3,0-18,0	8-20	0,5-5,4	97-350	0,08-0,47	Сульфатно-гидрокарбонатные	Используются для ХПВ
	Слабоводоносная преимущественно подмерзлотная зона трещиноватости осадочных терригенных пород		50-70	60-210	156-(+13,3)	37-143,5	0,009-1,2	0,1-10	0,13-3,5	Сульфатно-гидрокарбонатные	Не используются
J ₃ -K ₂	Слабоводоносная преимущественно подмерзлотная зона трещиноватости интрузивных пород	Граниты, гранитпорфиры, гранодиориты, диориты	10-20	50-300	н. с.	20-250*	0,001-0,03*	0,01-3,0*	>0,2*	Гидрокарбонатно-сульфатные	Не используются

Примечание. * – сведения приведены по литературным данным.

Слабоводоносная подмерзлотная зона трещиноватости интрузивных пород (СВЗТ J₃-K₂) на данной территории не изучена. На соседней к востоку территории эта зона вскрыта скважиной № 3 на месторождении Школьное. Водовмещающие породы представлены слабо- и локально-трещиноватыми гранодиоритами и диоритами. Глубина скважины – 350 м, уровень остановился на глубине 155,6 м от устья (абс. отметка – 544,4 м). Дебит скважины составил 0,047 л/с при понижении уровня – 18 м, удельный дебит – 0,001–0,0025 л/с, водопроницаемость пород – 0,08 м²/сут. Химический состав вод не изучался.

С учетом литературных данных ожидаемые осредненные показатели водоносности следующие: удельные дебиты скважин – 0,001–0,03 л/с; водопроницаемость пород – от 0,01 до 1,0–3,0 м²/сут; K_ф – 0,0002–0,1 м/сут, величина напора – 20–250 м. По химическому составу предполагаются воды гидрокарбонатно-сульфатные или гидрокарбонатно-хлоридные натриевые или натриево-магниевые с минерализацией – от 0,2 г/л.

Для водоснабжения рекомендуется совместное использование подземных вод аллювиального ВГ и ВЗТ, характеризующихся более высокими гидрогеологическими параметрами. Использование подземных вод подмерзлотных СВЗТ нецелесообразно в связи со сложностью эксплуатации, слабой водообильностью и не всегда удовлетворительным качеством.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Район расположен в пределах бореальной ландшафтной зоны с повсеместным развитием многолетней мерзлоты. Почвы малогумусовые, геохимическая миграция и устойчивость к антропогенному воздействию низкие. Развитая золотодобывающая промышленность в восточной и северной части территории обуславливает все виды техногенеза – геологоразведочные и эксплуатационные работы, наличие хвостохранилищ, горняцких поселков и автодорог.

Ландшафтную основу составляют среднегорный альпинотипный и массивный рельеф, сглаженное низкогорье и долины крупных водотоков. Преобладает однообразное расчлененное среднегорье, осложненное на отдельных участках более резкими альпинотипными формами на гранитоидных массивах – Тас-Эльбехская гряда в южном геоморфологическом районе, Итриканская и Тэнгкечанская гряды в восточном геоморфологическом районе. Для расчлененного среднегорного рельефа характерны сглаженные водоразделы, слабо залесенные склоны крутизной до 30° и более, перекрытые делювиально-коллювиальными образованиями небольшой мощности. Массивное и сглаженное среднегорье прослеживается полосой северо-западного простирания через центральную часть территории, для него характерны довольно крутые склоны (до 20–25°) обычно залесенные и покрытые чехлом элювиально-делювиальных отложений мощностью от 2 до 10 м. На гранитоидных интрузивах формируются локальные участки глубоко расчлененного скалистого рельефа с широкими водоразделами, карами и цирками, обилием останцов, обвально-осыпными склонами, V-образными врезанными долинами водотоков.

Сглаженный низкогорный рельеф с предгорными шлейфами занимает бассейны руч. Интриган, р. Дегдекан и северо-восточный угол листа (обрамление Оротукской впадины).

Крупные речные долины хорошо разработаны, имеют широкие плоские днища и довольно крутые склоны, покрытые древесно-кустарниковой растительностью; делювиально-пролювиальные отложения по бортам долин достигают мощности 15 м. Рыхлые отложения в долинах рек Кулу, Хинике, Омчак представлены аллювиальными, озерными, участками ледниковыми и техногенными образованиями. Ширина долин крупных водотоков достигает 10–12 км.

Экологическая функция геологической среды проявляется через влияние неблагоприятных эндогенных, экзогенных и техногенных факторов.

ЭНДОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

К группе эндогенных факторов относятся сейсмичность и природные геохимические аномалии. Так на рассматриваемой территории возможны землетрясения 5–7 баллов по шкале MSK-64. Природные геохимические аномалии совпадают с установленными и прогнозируемыми рудными узлами и полями, где значения суммарного показателя загрязнения (СПЗ) вредными элементами первого (Pb, Hg, As, Bi, Zn, Be) и второго (Cr, Ni, Co, Mo, Cu, Ag) классов экологической опасности достигают нескольких десятков единиц. Оценка концентраций тяжелых металлов выполнена по методике ИМГРЭ с использованием формулы $СПЗ = \sum^n K_c - (n-1)$, где K_c – коэффициент концентрации элемента; n – число учитываемых элементов. В сумму входят элементы, содержания которых в аномалиях более чем в 2 раза превышают фон. В большинстве случаев аномалии, построенные по величине СПЗ, соответствуют зонам умеренно опасного (16 ед.) и опасного (32 и более ед.) экологического загрязнения. Остальная территория характеризуется значениями СПЗ в пределах 16 и менее, что соответствует ситуации от допустимой (<16) до умеренно опасной.

ЭКЗОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Неблагоприятное влияние экзогенных факторов на экологическую обстановку проявляется через обвально-осыпные процессы на склонах, лавины (особенно вблизи жилых поселков и вдоль автотрассы), наличие скальных останцов на водоразделах. На предгорных шлейфах незначительно проявляются солифлюкционные процессы, затрудняющие различного типа строительство. На отдельных отрезках долин крупных и средних рек происходит боковая эрозия с образованием обрывов и подмывом автотрассы, активная, иногда катастрофическая аккумуляция рыхлого материала, процессы заболачивания. Общая характерная черта территории, накладывающая отпечаток на течение всех экзогенных процессов, – повсеместное распространение многолетнемерзлых пород.

ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Техногенные объекты, нарушающие и загрязняющие среду, представлены участками россыпной золотодобычи в долинах водотоков, горнорудными предприятиями со сложной инфраструктурой, поселками городского типа и зонами их влияния, районами интенсивного ведения геологоразведочных работ, автомагистралями, в незначительном объеме – районами сельскохозяйственного производства.

Основные районы россыпной добычи золота – долины рек Омчак и Дегдекан. С целью оценки экологической ситуации в районах россыпной золотодобычи на участке ранее отработанной россыпи в долине р. Омчак, в 40 км от Гастелло на площади 0,2 км² была проведена эколого-геохимическая съемка по сети 100×100 м. Было отобрано 30 проб. По сумме коэффициентов концентрации элементов первого (Hg, As) и второго (Sb, Cr, W) классов экологической опасности аномалиеобразующие значения СПЗ принадлежат Hg и As, содержания которых в отдельных пробах во много раз превышают ПДК элементов. Таким образом районы россыпедобычи как прошлых лет, так и современной, представляют собой области опасной и чрезвычайно опасной экологической ситуации. В пределах площади листа расположен рудник им. Матросова и хвостохранилища ЗИФ. Как правило, экологическое воздействие горно-эксплуатационных работ совмещено с другими видами техногенеза (россыпедобыча, дорожная сеть, поселки и т. д.). По данным эколого-геохимической съемки рудника им. Матросова (МНИЦ «Арктика», 1993 г. [29]) большая часть площади СПЗ принадлежит опасной (более 32 ед.) и чрезвычайно опасной (более 128 ед.) экологическим зонам, сменяясь на окраинах умеренно опасной и удовлетворительной в экологическом отношении зонам. Участок хвостохранилища ЗИФ (съемка 1995 г.) опробован по сети 100×100 м. Непосредственно вблизи русла р. Омчак прослеживается узкая зона чрезвычайной опасности (от 128 до 400 ед. СПЗ), которая сменяется опасной зоной (до 30–100 ед.). Основные элементы-загрязнители – Hg, As, содержания которых в отдельных пробах в десятки раз превышают ПДК. Высококонтрастная геохимическая аномалия установлена в среднем течении р. Интриган; СПЗ по сумме элементов первого и второго классов экологической опасности достигает в ее контурах 570 ед. Можно полагать, что происхождение аномалии связано с бытовыми отходами и отходами горнодобывающего производства.

Поисковыми и разведочными работами затронуты почти все известные в районе месторождения и рудопоявления. Такие участки представляют собой систему поверхностных выработок, буровых скважин, подъездных путей, нередко – подземных горных выработок. Природные концентрации вредных элементов возрастают при опробовании, вскрытии рудных тел, перевозке руды, материалов и др. по многочисленным временным автомобильным и транспортным дорогам. Как правило, участки проведения геологоразведочных работ выражаются в геохимических полях, величина СПЗ в их пределах колеблется до 32 и более единиц, что соответствует опасной в экологическом отношении зоне.

В окрестностях п. Кулу имеются площади травосеяния, небольшой животноводческий комплекс и др. Эколого-геохимическая съемка в пределах поля сеяных трав по сети 100×100 м (30 проб) показала отсутствие аномальных значений всех вредных элементов, лишь в единичных пробах отмечены повышенные содержания As. СПЗ составляет первые единицы. Влияние удобрений не изучалось. Приусадебные участки в рабочих поселках не оказывают существенного влияния на экологическое состояние природной среды.

В разных участках автотрассы пройдены эколого-геохимические профили с шагом 100 м, характеризующие как полотно дороги, так и придорожные зоны влияния шириной 500–1 000 м. По большинству пересечений придорожная зона в интервале от 100 до 600 м в обе стороны от дороги характеризуются СПЗ (Hg, As, иногда Ag) в пределах 15–30 ед., что соответствует умеренно опасной–опасной категории, а на отдельных участках – допустимой. Меньшая загряз-

ненность вредными элементами (но большая – пылью) характеризуется для временных авто- и вездеходных дорог.

По степени **эколого-геологической опасности** выделены три категории: удовлетворительная, напряженная и кризисная.

Около 60 % территории по существу не затронута хозяйственной деятельностью, исключая немногочисленные лесоразработки, временные авто- и тракторные дороги, и относится к *удовлетворительной категории*. К этой же категории отнесены отдельные участки автомагистрали, сельскохозяйственные объекты в районе пос. Кулу, долины большинства крупных водотоков и примыкающие к ним предгорные шлейфы. Здесь широко развита многолетняя мерзлота и связанные с ней процессы – образования наледей, заболачивания и термокарст.

Примерно 20 % занимают участки, отнесенные к *напряженной категории*. Это рассредоточенные районы преобладающего среднегорного рельефа, лишенные растительности, со скалистыми водоразделами с присущими им обвально-осыпными склонами, иногда лавинными процессами, с затрудненной проходимостью. К этим районам приурочены некоторые рудопроявления, участки ведения геологоразведочных работ. Они подчеркиваются геохимическими аномалиями СПЗ (до 32 ед.) в границах умеренно опасной и опасной экологических зон.

Кризисная экологическая ситуация сложилась на 20 % территории. Сюда отнесены долина р. Дегдекан на северо-западе района и Омчакский рудный узел с месторождениями Наталкинское, Омчакское и Павликовское, Омчакская россыпь, территория хвостохранилища ЗИФ, поселки Матросова, Омчак и Гастелло и наиболее оживленные отрезки автотрассы. Здесь отмечаются наиболее высокие концентрации вредных элементов.

По типу воздействия на окружающую среду вся территория подразделилась на два района: район с сочетаниями неблагоприятных природных и район с неблагоприятными техногенными факторами. Таким образом, несмотря на относительно слабую хозяйственную освоенность, около половины площади испытывает негативное влияние природных и техногенных факторов с формированием напряженной и кризисной зон, участков опасных для жизни и нормальной хозяйственной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных работ по геологическому доизучению и составлению комплекта карт листа Р-55-XXII Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (второе издание) проанализированы материалы предшествующих исследований и получены новые данные, значительно уточнены представления о геологическом строении и полезных ископаемых территории. Это позволило составить комплект Госгеолкарты-200, отвечающий современным требованиям и являющимся геологической основой для природопользования. Создана цифровая модель карты, а также электронная база ПГИ. Расчленение осадочных толщ и магматических образований выполнено в целом в соответствии с легендой Неро-Бахапчинской серии листов с выделением местных и вспомогательных стратиграфических подразделений (свит, толщ) и магматических комплексов и фаз.

Настоящая Геологическая карта в сравнении с первым изданием ГК-200 [8] отличается более обоснованным структурно-формационным районированием, более детальным расчленением стратифицированных (30 картируемых стратонов вместо 12) и магматических образований, а также ранжированием различных тектонических нарушений, произведенным с применением структурно-геофизических исследований. Впервые картирование пермских отложений выполнено на основе разработанной схемы их биостратиграфического расчленения [6]. К принципиально новым данным по стратиграфии также относится выделение в пределах территории листа для пермских отложений двух структурно-формационных подзон и трех – для триасовых. Уточнен возраст выделенных стратиграфических подразделений. Более подробно по возрасту и по генетическим типам расчленены четвертичные отложения. Впервые для района на геологической карте показаны семь магматических комплексов вместо трех на ГК-200 первого издания, подразделенные на фазы внедрения. На карте отображены долгоживущие глубинные разломы, оказывавшие влияние на характер осадконакопления, формирование структур и рудообразование.

Проведение структурно-геофизических работ и переинтерпретация материалов геофизических исследований дали возможность существенно уточнить глубинное строение территории, выявить связь части золоторудных объектов с зонами глубинных разломов, являвшихся каналами для внедрения магматитов и прохождения рудоносных флюидов.

Карта полезных ископаемых дополнена как по количеству, так и по рудноформационному составу проявлений полезных ископаемых. Проанализированы и отображены на схемах закономерности размещения полезных ископаемых и их поисковые признаки. На основе анализа и оценки геолого-структурной позиции оруденения различных формационных типов, осуществлено минерагеническое районирование территории листа. Выявлена зональность в размещении рудных объектов различных формационных типов. Показана возможность обнаружения золотого оруденения, приуроченного к углеродсодержащим толщам. Полученные данные позволили уточнить и увеличить прогнозную оценку по золоту – по категориям P_2 – 13 т и P_3 – 100 т, а также серебра по категории P_1 – 300 т и P_3 – 560 т и повысили инвестиционную привлекательность территории.

Перспективы района, а во многом и всей Магаданской области, в первую очередь связаны с разработкой золоторудных месторождений Омчакского узла. Большие запасы, высокая степень перспективности и надежности оценки огромных прогнозных ресурсов, развитая инфраструктура и коммуникации при среднегодовой добыче в 10–15 т металла обеспечат работу предприятия на десятилетия вперед. Часть полученной прибыли можно будет реинвестировать на доразведку месторождений узла, решения проблемы платиноносности руд и рудовмещающих пород а также проведение поисково-оценочных и разведочных работ, что должно привести к расширению золоторудной базы всего Тенькинского района. В настоящее время проводится лицензирование месторождения Наталка. В ближайшее время необходимо также провести лицензирование месторождений Павлик и Омчак.

С учетом новых данных описана и отражена на схемах эколого-геологическая обстановка района.

Дальнейшее изучение геологического строения и проведение прогнозно-поисковых работ, по-видимому, потребует выработки концепции комплексного подхода к выполнению исследований. Вопросы, требующие дальнейшего решения и касающиеся не только территории листа, но отчасти также территорий Аян-Юрхского антиклинория и Верхне-Индибирского синклинория в целом, следующие:

1. Расчленение под- и надатканской частей пермских отложений в пределах Верхне-Индибирского синклинория и выделение валидных стратонов, а также уточнение возраста атканской свиты.

2. Уточнение возраста и строения рыхлых кайнозойских образований в бассейнах рр. Кулу и Тенька.

3. Проверка принадлежности Пересыпкинского и Тенгкечанского массивов к соответствующим магматическим комплексам.

4. Продолжение изучения зон термодинамометаморфизма, их внутреннего строения, состава толщ его испытавших, а также их возможной связи с гранитоидными комплексами и зонами глубинных разломов, ареалов развития метасоматитов для уточнения границ рудных узлов, полей и участков распространения наибольших содержаний золота.

5. Изучение платиноносности углеродсодержащих формаций, прежде всего в пределах рудных узлов, в первую очередь на Наталкинском месторождении.

6. Прогнозирование размещения золоторудных (золото-платиноидных) крупнообъемных объектов, приуроченных к углеродсодержащим толщам.

7. Определение новых экологических проблем, которые возможны при расширении горно-добычных работ на территории и усилении техногенного воздействия на природные экосистемы.

Перечисленные задачи можно решить при постановке комплексных прогнозно-поисковых и специализированных исследований на более обширной площади и детальном изучении опорных участков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Бабайцев О. В.* Ксенолиты метаморфических пород в диоритовых дайках юго-западной части Яно-Колымской области // В сб.: Проблемы металлогении Северо-Востока СССР. – Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1984. С. 97–102.
2. *Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф.* История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1964. С. 292.
3. *Буряк А. В.* Проблемы генезиса черносланцевых толщ и развитого в них золотого, золотоплатиноидного и прочих видов оруденения // Тихоокеанская геология. Т. 19, № 1, 2000. С. 118–129.
4. *Бяков А. С., Ведерников И. Л.* Стратиграфия пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива, центральной и юго-восточной частей Аян-Юрхского антиклинория. – Магадан, 1990. С. 69.
5. *Васьковский А. П.* Схема геоморфологического устройства и районирования Крайнего Северо-Востока СССР в картографическом выражении // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 16. – Магадан, 1963. С. 276–294.
6. *Ващилов Ю. Я.* Разломы и мощность отложений верхоянского комплекса юго-восточной части Яно-Колымской складчатой зоны по геофизическим данным. № 3. – Колыма, 1970. С. 45–47.
7. *Ворошин С. В., Еремин Р. А., Тюкова Е. Э., Шахтыров В. Г.* Новые материалы по структуре и минералогии Омчакского узла // В сб.: Геохимия и минералогия рудных месторождений Северо-Востока СССР. – Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1989. С. 67–86.
8. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Лист Р-55-XXII. Объяснительная записка / Володин В. Д. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. С. 83.
9. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Лист Р-55-XXVIII. Объяснительная записка / Осипов А. П., Тафинцев Г. В. – М., 1980. С. 96.
10. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Лист Р-55-XXI. Объяснительная записка / Тафинцев Г. В. – М., 1980. С. 90.
11. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 8. Восток СССР. – Л.: Недра, 1984.
12. Геология СССР. Т. XXX. Северо-Восток СССР. Геологическое описание. Кн. 2. – М.: Недра, 1970. С. 536.
13. Геоморфологическая карта СССР масштаба 1 : 25 000 000 (1981 г.). М., 1987.
14. *Гольдфарб Ю. И., Драбкин И. Е., Кыштымов А. И.* Структурно-геоморфологическая карта Главного Колымского золотоносного пояса. – Магадан, 1972. С. 56.
15. *Горностаев С. Г., Петропавловская Н. В., Поддубная А. Ф.* Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Магаданской области масштаба 1 : 2 500 000. – М.: Объединение «Союзгеофонд», 1988. С. 284.
16. *Жирнов А. М.* Локализация золотого оруденения в кольцевой структуре // Изв. АН СССР. Серия геологическая. № 3, 1984. С. 98–111.
17. *Измайлов Л. И., Соболев А. П., Шахтыров В. Г.* О роли гранитоидных плутонов в формировании рельефа горной системы Черского // В сб.: Геологические исследования на Северо-Востоке СССР. – Магадан, 1975. С. 162–169.
18. *Калугин Х. И.* Стратиграфия пермских отложений западной части Охотско-Колымского водораздела // В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 13. – Магадан, 1958. С. 35–48.
19. Карта общего сейсмического районирования Северной Евразии (ОСР-97) / Под ред. В. И. Уламова. – М., 1988.
20. *Ларин Н. И.* О некоторой закономерности в распределении месторождений золота верхней правобережной части Колымского бассейна // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 7. – Магадан, 1949. С. 130–132.
21. *Макарова Н. В.* О формировании речных террас и аллювия // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. № 3, 2000. С. 35–42.
22. *Межов С. В.* Геологическое строение Наталкинского золоторудного месторождения // Колымские вести. № 9, 2000. С. 8–17.
23. *Михайлов Ю. А.* Верхнепермские ледово-морские отложения Северо-Востока СССР // ДАН СССР. Серия геологическая. № 5, 1970. С. 1184–1187.
24. Перечень бассейнов подземных вод территории СССР для ведения Государственного кадастра. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1988. С. 146.

25. *Постоленко Г. А.* Палеогеографические и геоморфологические критерии стратиграфического расчленения четвертичного аллювия // Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода. № 59, 1990. С. 39–47.
26. *Фирсов Л. В.* Главнейшие структурно-морфологические типы золоторудных месторождений Яно-Колымского золотоносного пояса // Тр. ВНИИ-1. Геология. Вып. 27. – Магадан, 1957. С. 1–25.
27. *Фирсов Л. В.* О составе и абсолютном возрасте пород многофазного Нечинского интрузива в Кулино-Тенькинском антиклинории // Методические вопросы изотопной геологии. – М.: Наука, 1965. С. 95.
28. *Хасанов И. М., Ермоленко В. Г., Шахтыров В. Г.* Глубинная структура Омчакского рудного узла // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий. Т. 1. Региональная геология, петрология и геофизика. Мат-лы XI сессии Северо-Восточного отделения ВМО. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001. С. 286–289.
29. *Шаповалов В. С.* Роль и место геоэкологии в общей экологии человека (о «компетенции» геоэкологии) // В сб.: Проблемы науки и технического образования на Северо-Востоке России. Научно-практическая конференция. – Магадан: МФ ХГТУ, 1997. С. 8.
30. *Шахтыров В. Г., Шумилов Ю. В.* Суффозионно-остаточные россыпи – новый генетический тип россыпей золота // ДАН СССР. Т. 246, № 6, 1979. С. 1444–1447.
31. *Шахтыров В. Г., Еремин Р. А.* Овальные рудоносные морфоструктуры Аян-Юрхского антиклинория // В сб.: Морфоструктурные исследования на Дальнем Востоке. – Владивосток: ТИГ ДВНЦ АН СССР, 1983. С. 83–94.
32. *Шахтыров В. Г.* Тенькинский глубинный разлом: тектоническая позиция, инфраструктура, рудоносность // Геологическое строение, магматизм и полезные ископаемые северо-восточной Азии. Тезисы докладов. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1997. С. 62–64.
33. *Шило Н. А.* Геологическое строение и коренные источники Яно-Колымского пояса россыпной золотоносности. – Магадан, 1960. 108 с.
34. *Шило Н. А., Беспальный В. Г., Руднев А. В.* Первые данные о динамике плиоцен-четвертичных поднятий Верхнеколымского нагорья // ДАН. Т. 306, № 6, 1989. С. 1442–1445.
35. *Эпштейн О. Г.* Верхнепалеозойские ледово-морские отложения бассейна истоков Колымы // Литология и полезные ископаемые. № 3, 1972. С. 112–127.

Фондовая

36. *Абисалов Э. Г., Сеницкая А. Я. и др.* Отчет об опытно-методических работах с целью совершенствования методики региональных геохимических исследований, направленных на выявление золоторудных объектов в Центрально-Колымском золотоносном районе. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.
37. *Абисалов Э. Г., Сеницкий А. Я.* Отчет об опытно-методической работе по заданию: Литохимическая съемка по потокам рассеяния, совершенствования методики оценки аномалий на территории ЦКРЗ. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1984.
38. *Абрамович А. И.* Отчет о предварительной разведке пресных вод для водоснабжения пос. Гвардеец в 1981 г. с подсчетом запасов по состоянию на 15.05.1981 г. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1979.
39. *Ананьев Г. С., Ананьева Э. Г., Каревская И. А. и др.* Разработка структурно-геоморфологического анализа для целей поисков россыпных и коренных месторождений золота в бассейне рр. Кулу и Арга-Юрх. Т. 1, 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1970.
40. *Аноров П. Н.* Отчет о проведении опытно-производственных работ по составлению корреляционных схем магматических образований юго-восточной части Яно-Колымской складчатой области. Т. 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1992.
41. *Атясов П. Г.* Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 в центральной части зоны сочленения Тарыно-Детринского синклиория и Аян-Юрхского антиклинория на площади 20 500 км² и составления Государственной гравиметрической карты СССР масштаба 1 : 200 000. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1987.
42. *Аянитова К. А.* Отчет о поисках месторождений строительного камня и глинистых сланцев на керамзит в районе пос. Омчак в Тенькинском районе. Омчакский ПРО. 1983.
43. *Блажиев М. Н.* Отчет о работе Тенькинской геофизической партии за 1961 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1962.
44. *Булгаков В. С., Дешевых Е. В., Портянко А. Л.* Карта золотоносности масштаба 1 : 25 000 на территорию деятельности экспедиции. Омчакская группа листов. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1976.
45. *Булгаков В. С., Танаева, Кравчук А. Н.* Карта золотоносности масштаба 1 : 100 000. Кулино-Тенькинская группа листов. – Усть-Омчуг, 1987.
46. *Бяков А. С., Ведерников И. Л.* Отчет по теме № 1087: Расчленение пермских отложений юго-восточной и центральной частей Аян-Юрхского антиклинория для целей государственного геологического картирования масштаба 1 : 50 000. Т. 1 и 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1987.
47. *Валлетер А. П.* Поверхность выравнивания и особенности ее развития в Яно-Колымской складчатой системе (Дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н.). – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1968.
48. *Васюнина Е. Д.* Сводное описание россыпей золота Кулино-Тенькинской (юго-западной) золотоносной зоны. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1954.
49. *Вознесенский С. Д., Манафов Н. Г.* Отчет о работе Беренджинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1964 г. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1965.
50. *Вознесенский С. Д., Павлова О. К., Портянко А. П.* Геологическая карта и карта полезных ископаемых бассейнов верхнего течения рек Колымы, Ини, Челомджи, Яны и Армани масштаба 1 : 500 000. 1967.

51. Волков С. В., Прусс Ю. В., Городинский М. Е. и др. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Магаданской области по состоянию на 01.01.1998 г. Т. 1. Золото. Коренные месторождения. Серебро. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1998.
52. Володин В. Д. Отчет о работе Право-Кулинской детальной геолого-поисковой геоморфологической партии масштаба 1 : 50 000 за 1955 год. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1955.
53. Гапшольд В. В. Отчет о доразведке золоторудных месторождений, разрабатываемых рудником им. Матросова, за 1990–1997 гг. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1998.
54. Горбунов Ю. Н., Журавлев М. Я. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в западной части Хасынской вулканической дуги в 1979–1982 гг. Листы Р-55-XXVIII, XXXIII, XXXIV (Челомджинский отряд). – Фонды ГП «Магадангеология», 1982.
55. Гордиенко Ю. И. Отчет о геологоразведочных работах на Омчакском месторождении глинистых сланцев за 1952–1954 гг. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1954.
56. Грибок А. Г. Отчет о работе Омчакской гидрогеологической партии за 1954–1955 гг. – Фонды ГП «Магадангеология», 1955.
57. Гурин Г. Ф. Отчет о работе Дудыканской геолого-поисковой партии за 1943 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1943.
58. Дешевых Е. В., Кузьмин Б. В., Булгаков В. С. Отчет о работе Тирехтяхской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1967 г. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1967.
59. Елинек Л. Я., Каменская Л. Ф., Кузмич Л. Н. Отчет о поисках подземных вод в бассейне р. Омчак для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения пос. Омчак и им. Гастелло. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1982.
60. Елинек Л. Я., Каменская Л. Ф., Кузмич Л. Н. Отчет о поисках подземных вод на северо-западном фланге Омчакского месторождения подземных вод для улучшения водоснабжения ЗИФ рудника им. Матросова. 1984.
61. Еременко И. К. Отчет о работе Павликовской структурно-геологической партии Омчакской экспедиции. – Фонды ГП «Магадангеология», 1956.
62. Еремин Р. А., Сафронов Д. Н., Желнин С. Г. и др. Перспективы развития золоторудной базы Центральных Колымских районов на основе современных представлений о геологическом строении и металлогении региона. – Фонды СВКНИИ ДВО РАН, 1981.
63. Еремин Р. А., Шахтыров В. Г., Сафронов Д. Н. и др. Оценка перспектив Омчакского узла. – Фонды СВКНИИ ДВО РАН, 1981.
64. Жидов А. С. Отчет о работе Сеймчанской аэромагнитной партии за 1959 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1959.
65. Журавлев В. Г., Житков В. Г., Гарифулин Н. А. Поисковые работы в Павликовском рудном поле 1981–1984 гг. Т. 1, 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1984.
66. Заржицкий Г. Ф. Отчет Тенькачанской петрологической (тематической) партии. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1945.
67. Заржицкий Г. Ф. Отчет о работе Нечинской петрологической партии масштаба 1 : 50 000 за 1946 г. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1946.
68. Измайлов Л. И. Полевой отчет Тенькинской аэромагнитной партии за 1962 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1962.
69. Калинин А. И. Структура Наталкинского рудного поля (Пояснительная записка к геолого-структурной карте масштаба 1 : 10 000). – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1992.
70. Калугин Х. И. Информационная записка Охотско-Кулинской партии НИО Верхне-Колымского РайГРУ. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1948.
71. Каменская Л. Ф., Огарев А. Т. Отчет о результатах гидрогеологических исследований в бассейне ручья Контактного (работы Кулинского поста по программе Международного гидрогеологического десятилетия за 1967–1969 гг.). Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1969.
72. Каменская Л. Ф., Елинек Л. Я., Сема Е. В. Отчет о предварительной разведке подземных вод в долине р. Омчак для водоснабжения пос. им. Гастелло. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.
73. Каменская Л. Ф., Аржановская В. И. Отчет о предварительной разведке пресных подземных вод на северо-западном фланге Омчакского МППВ для улучшения водоснабжения ЗИФ рудника им. Матросова. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1986.
74. Караваева Н. И. Усовершенствование региональной стратиграфической схемы верхнепалеозойских отложений на территорию Магаданской области для среднemasштабного картирования (Отчет по теме № 1263 за 1996–1998 гг.). Т. 1, 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1998.
75. Карелин Ю. П., Бельцов А. И., Фомин В. К. Отчет о групповой геологической съемке и доизучении масштаба 1 : 50 000 Омчакского рудного узла. Листы Р-55-80-В, Г; -81-В; -92-А, Б, Г; -93-А, В за 1981–1985 гг. Т. 1–4. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1985.
76. Карелин Ю. П. Отчет о групповой геологической съемке и доизучении масштаба 1 : 50 000 с общими поисками в пределах Арга-Юряхского рудного узла. Листы Р-55-65-Б, Г; -66-А, Б, В, Г; -67-А, В; -78-Б; -79-А. Т. 1–4. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1990.
77. Коваленко А. И. Отчет о работе Нижне-Итриканской геоморфологической геологоразведочной партии масштаба 1 : 50 000. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1947.
78. Коваленко А. И. Отчет о работе Лево-Омчакской поисково-съемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1963 г. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1964.
79. Кожанов С. И. Отчет о работе Кулу-Тенькинской геоморфологической партии за 1945 год. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1945.
80. Коновальцев В. Ф. Отчет о работе Дегдеканской геологоразведочной геоморфологической партии в бассейне ключа Дегдекан. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1943.

72. Корнилов Б. А., Карпова А. С. Отчет о работе Тенькинской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000 за 1962 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1963.
82. Котов М. Г. Информационный отчет Тенькинской геолого-поисковой партии. – Фонды ГП «Магадангеология», 1932.
83. Котов М. Г. Отчет о работе Кулинской геолого-поисковой партии. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1935.
84. Копнев В. В. Отчет о разведке техногенного золоторудного месторождения Матросовского (хвосты ЗИФ рудника им. Матросова) с подсчетом запасов на 01.06.1995 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1995.
85. Котылев П. Н. Отчет о геологических исследованиях в бассейне нижнего течения реки Синике (право-го притока р. Кулу), производившихся летом 1942 г. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1943.
86. Котылев П. Н. Отчет о геологических исследованиях в бассейне р. Авлии, производившихся летом 1943 г. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1944.
87. Красильников А. С. Прогнозно-металлогенетическая карта золота масштаба 1 : 200 000. Листы Р-55-XXII, XIII. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1962.
88. Кривоносов И. С., Котов А. Н. Отчет о результатах мерзлотно-гидрогеологических исследований с целью создания гидрорежимного поста в районе пос. Омчак. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1979.
89. Крутоус В. И., Третьяков А. В., Газизуллина Д. Г. Отчет по теме № 987: Стратиграфия рыхлых отложений и история геоморфологического развития крупных долин верховьев р. Колымы в связи с их оценкой на россыпи золота. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.
90. 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. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1967.
91. Кузьмин Г. И. Отчет о результатах комплексной аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 25 000 в центральных районах Колымы за 1977–1978 гг. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1979.
92. Ларин Н. И. Отчет о работе тематической партии в низовьях р. Кулу. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1942.
93. Лебедева Л. Д. Отчет тематической геоморфологической партии за 1957–1958 гг. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1958.
94. Малевич И. В. Отчет по теме № 0221: Составление карты прогноза на золото масштаба 1 : 500 000. Лист Р-55-Г. – Фонды ГП «Магадангеология», 1988.
95. Манафов Н. Г. и др. Легенда Неро-Бахапчинской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Т. IV. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1999.
96. Машко Е. П. Отчет о работе Тенькинской геологоразведочной геоморфологической партии масштаба 1 : 25 000. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1943.
97. Машко Е. П. Отчет о работах Омчакского разведочного района и первой и второй Омчакских рудных партий масштаба 1 : 5 000. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1944.
98. Машко Е. П., Топунова Г. А. Описание золоторудных месторождений бассейна р. Омчук. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1950.
99. Москалев В. А. Отчет о работе Омсукчанской гравиметрической партии масштаба 1 : 1 000 000 за 1966 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1966.
100. Огарев А. Ф., Маккавеева А. А. Отчет по теме № 077: Условия водоснабжения существующих сельскохозяйственных и горнопромышленных поселков и объектов центральных районов Магаданской области. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1973.
101. Павлюченко Л. А. Отчет Тас-Альбяжской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000 и 1 : 100 000 за 1950 г. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1951.
102. Плиев В. Н. Отчет Лево-Итриканской геологоразведочной партии о геологических исследованиях в бассейнах рек Интриган, Омчак и Левый Итрикан. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1944.
103. Пушко В. Н. Рудник им. Матросова (Отчет о работе гидрогеологической партии за 1967–1968 гг.). – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1968.
104. Рахманов Н. Л. Отчет о производстве групповой геологической съемки и доизучении масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Р-55-56-Г; -57-В; -68-Б, Г; -69-А, В за 1987–1994 гг. Т. 1–3. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1994.
105. Суриков П. Г. Гидрогеологические условия реки Омчак и Павлик (Отчет о работе Омчакского гидрогеологической партии за 1942–1943 гг.). – Фонды ГП «Магадангеология», 1943.
106. Тимофеев П. К., Пиотровский А. К. Отчет о результатах гравиметрических съемок масштаба 1 : 200 000 в южных частях Аян-Юряхского антиклинория и Иньяли-Дебинского мегасинклинория и в восточной части Иньяли-Дебинского мегасинклинория. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1982.
107. Уласевич В. К. Отчет о работе Пересыпкинской детальной геолого-поисковой партии масштаба 1 : 25 000. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1954.
108. Уманцев В. В. Геохимические поиски по потокам рассеяния в низовьях р. Кулу. – Фонды ГП «Магадангеология», 1982.
109. Уманцев В. В., Малевич И. В., Вивчар А. В. Отчет о групповой геологической съемке и доизучении масштаба 1 : 50 000 в междуречье рек Теньки и Нелькобы. Листы Р-55-93-Г; -94-В, Г; -105-А, Б, В, Г; -106А, В. Т. 1–4. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1984.
110. Уманцев В. В. Отчет с пересчетом запасов по золоторудному месторождению Дегдекан по состоянию на 1 июля 1985 г. – Фонды ГП «Магадангеология», 1985.
111. Федорова Е. В., Бирюков Н. С. Отчет о результатах опережающей геохимической съемки по потокам рассеяния в южной части Аян-Юряхского антиклинория масштаба 1 : 200 000. Листы Р-55-XXII, XXIII, XXVII–XXX, XXXV; Р-56-XXV (Детринский ГХО, 1975–1983). – Фонды ГП «Магадангеология», 1983.

112. *Ферчев М. Д.* Краткий отчет о работе Омчакской геофизической партии за 1945 г. – Фонды ГП «Магадангеология», 1945.
113. *Эльянов М. Д.* Отчет о работе Тенькинской четвертичной партии. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1960.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
I-1	1	Дегдекан	Р	[45]	Отработано
I-1	2	Распадок-5	Р	[45]	Отработано
I-1	3	Дегдекан	К	[76]	Законсервировано
I-1	4	Удачный	Р	[45]	Отработано
I-1	5	Узкий	Р	[45]	Отработано
I-1	6	Приятель	Р	[45]	Отработано
I-1	7	Распадок-2	Р	[45]	Отработано
I-1	8	Распадок-1	Р	[45]	Отработано
II-3	11	Белка (Зимний)	Р	[45]	Отработано
III-4	1	Геологический	Р	[45]	Отработано
III-4	3	Наталкинское	К	[75]	Эксплуатируемое
III-4	4	Наталкинское	Р	[45]	Отработано
III-4	6	Участковый	Р	[45]	Отработано
III-4	7	Увальчик	Р	[45]	Отработано
III-4	8	Омчакское	Р	[45]	Эксплуатируемое
III-4	9	Омчакское	К	[75]	Законсервировано
III-4	11	Глухариное	Р	[45]	Отработано
III-4	13	База	Р	[45]	Отработано
III-4	19	Ванин	Р	[45]	Отработано
III-4	20	Спутник	Р	[45]	Отработано
III-4	21	Безымянный	Р	[45]	Отработано
III-4	22	Сбросовый	Р	[45]	Отработано
III-4	24	Павликовское	К	[75]	Отработано
III-4	25	Крутой	Р	[45]	Отработано
III-4	26	Павликовское	Р	[45]	Отработано
III-4	27	Декабрьский	Р	[45]	Отработано
III-4	28	Мальш	Р	[45]	Отработано
III-4	29	Минометный	Р	[45]	Отработано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Средние интрузивные породы</i>					
III-4	4	Бутуз		[42]	Законсервировано
<i>Глины кирпичные</i>					
I-2	2	Кулинское		[75]	Законсервировано
III-3	11	Лопатина		[75]	Законсервировано
<i>Глинистые сланцы керамзитовые</i>					
III-4	12	Омчакское		[55]	Законсервировано
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-2	3	Кулинское		[15]	Законсервировано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
I-2	1	Кулинское	-	[75]	Эксплуатируемое
II-4	6	Омчакское	-	[61]	Эксплуатируемое
III-4	30	Средне-Омчакское	-	[73]	Эксплуатируемое

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика объекта
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Хром</i>				
I-1	12	Междуречье ручьев Кварцевый-Тугучак, правые притоки р. Нерючи	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания хрома (1), никеля (1), ванадия (1), ртути (1)
III-3	2	Междуречье рек Кулу-Интриган	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания хрома (1), никеля (1), ванадия (1), ртути (1)
Цветные металлы				
<i>Свинец, цинк</i>				
II-3	1	Правобережье руч. Прав. Итрикан (верховье)	[75]	ПМ. Окварцованные гранодиорит-порфиры с галенитом, сфалеритом, пиритом, халькопиритом в эндоконтактной зоне Нечинского гранитоидного массива. Содержание свинца - 0,5%, цинка - 0,1%
II-3	2	Правобережье руч. Прав. Итрикан (верховье)	[75]	ПМ. Окварцованные гранодиорит-порфиры с галенитом, сфалеритом, пиритом, халькопиритом в эндоконтактной зоне Нечинского гранитоидного массива. Содержание свинца - 0,5%, цинка - 0,1%
II-4	3	Истоки руч. Ченер	[75]	ПМ. Окварцованные гранодиориты Нечинского массива с видимым галенитом. Содержание свинца - 0,3%, цинка - 0,4%
<i>Цинк</i>				
II-4	1	Верховья руч. Прав. Итрикан	[75]	ПМ. Зоны хлоритизации и окварцевания мощностью 1-3 м в гранодиоритах Нечинского массива. Содержание цинка - до 0,24%
<i>Цинк, олово</i>				
II-4	2	Правобережье руч. Прав. Итрикан (верховье)	[75]	ПМ. Кварц-хлоритовая жила мощностью 0,3 м. Содержание цинка - 0,15%, олова - 0,1%
<i>Вольфрам</i>				
I-3	4	Правобережье р. Итрикан	[8]	ШО. В шлихах знаковые содержания шеелита, вольфрамита, редко - касситерита, золота
III-3	6	Бассейн ручьев Лопатина и Прямой, правые притоки р. Хинике	[75]	ШО. В шлихах знаковые содержания шеелита, золота, редко - касситерита
IV-4	2	Правобережье р. Хинике	[75]	ШО. В шлихах знаковые содержания шеелита, вольфрамита, в единичных пробах - висмутина
<i>Олово</i>				
I-1	13	Нижние течения ручьев Моховой и Безымянный, правые притоки р. Нерючи	[76]	ШО. В шлихах знаковые содержания касситерита

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика объекта
I-3	1	Бассейн р. Мал. Неча и Бол. Неча, левобережье руч. Ченер	[8]	ШО. В шлихах знаковые содержания касситерита, в единичных пробах - шеелит
I-3	2	Полоз. Правобережье руч. Промежуточный	[8]	П. Серия кварцевых прожилков среди аргиллитов. Содержание олова - до 0,14%
I-3	3	Верховья рек Мал. и Бол. Неча	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные концентрации олова (2), серебра (2), мышьяка (1)
I-4	1	Барачный. Левобережье руч. Хурэн	[8]	П. Среди измененных андезитов магнетит-кварцевый прожилок с касситеритом. Содержание олова - до 1,43%
II-1	2	Бассейн р. Дарпыкы	[8, 49]	ШО. В шлихах знаковые содержания касситерита, в единичных пробах - знаки золота
II-3	4	Бассейн руч. Пересыпкинский и Говорова, правые притоки р. Кулу	[8]	ШО. В шлихах знаковые содержания касситерита, в единичных пробах - знаки золота
II-3	5	Истоки руч. Пересыпкинский	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные концентрации олова (1), серебра (1)
II-3	8	Невозвратный. Верховье руч. Невозвратный, левый приток руч. Пересыпкинский	[75]	П. Зона кварц-сульфидного прожилкования (мощность прожилков 1-4 см) и кварц сульфидная жила (мощность 0,45 м) в гранодиоритах Пересыпкинского массива с пиритом, пирротинном, реже - халькопиритом. Содержание олова в прожилках - до 0,11%, в жиле - до 0,38%
II-3	9	Верховье руч. Пересыпкинский	[75]	ПМ. Кварцевая жила (мощность 0,4-0,5 м) с сульфидами в ороговикованных сланцах контактовой зоны Пересыпкинского массива. Содержание олова - до 0,38%
II-3	10	Верховья руч. Некронный, правый приток р. Интриган	[75]	ПМ. Сульфидизированная зона дробления в экзоконтактовой части Пересыпкинского массива. Содержание олова - 0,1%
<i>Сурьма</i>				
IV-4	11	Правобережье руч. Свободный	[75]	ПМ. Зоны кварцевого прожилкования с отдельными линзовидными жилами. Содержание сурьмы - 1,0 и более % (присутствуют золото, серебро)
IV-4	12	Правобережье руч. Свободный	[75]	ПМ. Зоны кварцевого прожилкования с отдельными линзовидными жилами среди осадочных пород нижнего триаса. Содержание сурьмы - 1,0 и более % (присутствуют золото, серебро)
<i>Мышьяк</i>				
III-3	5	Исток руч. Кузнецова, правый приток р. Кулу	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации мышьяка (3)
<i>Висмут</i>				
III-1	4	Левобережье руч. Анманнэкан (низовье)	[49]	ПМ. Зона прокварцевания и сульфидизации в роговиках (мощность около 0,3 м). Содержание висмута - до 0,03%, в единичной пробе - 1%
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	9	Шило. Правобережье руч. Дегдекан	[76]	П. В плотике россыпи зона кварцевого прожилкования (протяженность прожилков - до 20 м, мощность - до 8 см) с галенитом, арсенопиритом, пиритом. Содержание золота - до 96 г/т, среднее - 1,6-14,9 г/т
I-1	10	Низовье руч. Дегдекан	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные концентрации золота (3)
I-1	11	Нижние течения рр. Дегдекан и Нерючи	[8]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
I-1	14	Правобережье р. Нерючи	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика объекта
II-1	1	Правобережье руч. Кварцевый	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
II-2	1	Бассейн руч. Тирехтях	[8]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
II-3	3	Междуречье рр. Интриган-Омчак	[8]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
II-3	6	Левобережье руч. Пересыпкинский, правый приток р. Кулу	[75]	ПМ. Хлоритизированные диориты Пересыпкинского массива с тонкими кварцевыми прожилками и пиритом. Содержание золота - 0,6 г/т
II-3	7	Левобережье руч. Пересыпкинский, правый приток р. Кулу	[75]	ПМ. Кварц-хлоритовые прожилки (мощность 1-3 см) в экзоконтактной зоне Пересыпкинского массива. Содержание золота - 2,0 г/т
III-1	1	Левобережье р. Дарпыкы (верховье)	[49]	ПМ. Среди осадочных пород кварц-хлоритовая жила мощностью 0,35 м. Содержание золота - 0,1 г/т
III-1	2	Левобережье нижнего течения р. Анманнэкан	[49]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота и касситерита, в единичных пробах шеелита, вольфрамит, висмутина
III-1	3	Левобережье р. Анманнэкан	[111]	ВГХО. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), мышьяка (2)
III-1	5	Грань. Левобережье руч Анманнэкан (близ выс. отм. 1302)	[49]	П. Среди роговиков (близ Анманнэканского массива) развалы кварцевых и кварц-сульфидных жил (мощность до 0,2 м) с золотом, вольфрамитом, шеелитом, арсенопиритом, сфалеритом, молибденитом. Содержание золота - до 1,0 г/т (протолочка)
III-2	1	Устье руч. Победный, левый приток р. Хинике	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (3)
III-2	2	Среднее течение руч. Победный, левый приток р. Хинике	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (3)
III-3	1	Истоки руч. Говорова, правый приток р. Кулу	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
III-3	3	Правобережье руч. Интриган	[77]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,15 м в ороговикоманных глинистых сланцах. Содержание золота - 2 г/т
III-3	4	Нижнее течение руч. Кузнецова	[8]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
III-3	10	Нижнее течение руч. Интриган (правобережье)	[75]	ПМ. Жила брекчированного кварца в песчано-глинистых сланцах. Содержание золота - 0,6 г/т
III-4	2	Левобережье руч. Интриган (верховье)	[75]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в алеврито-глинистых сланцах. Содержание золота - 3 г/т
III-4	5	Междуречье р. Омчак и руч. Интриган	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (3)
III-4	10	База. Левобережье р. Омчак между ручьями База и Вынос	[75]	П. Минерализованные зоны дробления, кварцевые жилы с арсенопиритом, пиритом, сфалеритом, золотом в осадочных породах перми. Содержание золота - до 8,5 г/т
III-4	15	Верховье руч. Морозов	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
III-4	16	Водораздел между р. Интриган и р. Омчак	[77]	ПМ. Кварцевая жила среди алеврито-глинистых сланцев. Содержание золота - 0,6 г/т
III-4	17	Верховье руч. Нептун, левый приток р. Интриган	[77]	ПМ. Кварцевая жила (мощность 2,4 м) среди алеврито-глинистых сланцев. Содержание золота - 1,2 г/т
III-4	18	Бассейн руч. Ванин и Павлик, правые притоки р. Омчак	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (3)
III-4	23	Истоки руч. Акиль, правый приток руч. Морфей	[75]	ПМ. Среди алеврито-глинистых сланцев кварцевая жила мощностью 0,18 м. Содержание золота - 1,8 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика объекта
IV-1	1	Верхнее течение р. Дудыкан	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-1	2	Исток ручья Максим, правого притока р. Кулу	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-2	1	Бассейн руч. Вестник, правый приток р. Дудыкан	[8]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
IV-2	2	Среднее течение руч. Вестник	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-2	3	Левый исток руч. Правый приток р. Дудыкан	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-3	1	Правобережье руч. Рогатина, левый приток р. Хинике	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-4	1	Правобережье руч. Тэнкэчэн	[75]	ПМ. Среди осадочных пород нижнего триаса кварц-карбонатная жила мощностью 0,5 м. Содержание золота - 1,0 г/т
IV-4	3	Левобережье верхнего течения руч. Свободный	[36]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (2)
IV-4	4	Водораздел между руч. Тэнкэчэн и руч. Свободный	[75]	ПМ. Жила брекчированного кварца (мощность 0,2-0,4 м) в зоне разлома северо-западного простирания. Содержание золота - 1,4 г/т
IV-4	5	Бассейн руч. Свободный, левый приток р. Теньке	[75]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
IV-4	6	Правобережье руч. Пышный, правый приток р. Хинике	[75]	ПМ. Кварцевое прожилкование в зоне дробления (мощность 2-4 м). Содержание золота - до 6,2 г/т
IV-4	7	Правый исток руч. Крученный, правый приток р. Хинике	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-4	8	Левобережье руч. Свободный	[75]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,3 м среди ороговикованных глинистых сланцев нижнего триаса. Содержание золота - 0,7 г/т
IV-4	9	Левобережье руч. Свободный	[75]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,5 м в слабо ороговикованных глинистых сланцах триаса. Содержание золота - 1,1 г/т
IV-4	10	Бассейн ручьев Далекый и Болотный, правобережье р. Хинике	[75]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в ороговикованных породах триаса. Содержание золота - 1,4 г/т, серебра - 2,2 г/т, сурьмы - 0,07%
IV-4	13	Нижнее течение руч. Далекый	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-4	18	Левобережье р. Тенке	[111]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-4	19	Левобережье р. Тенке	[75]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
<i>Золото, серебро</i>				
IV-4	14	Левобережье нижнего течения руч. Болотный, правый приток р. Хинике	[75]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в ороговикованных отложениях триаса. Содержание золота - до 0,7 г/т, серебра - до 88,4 г/т
IV-4	15	Далекый. Левобережье руч. Болотный, правый приток р. Хинике	[75]	П. Зоны кварцевого прожилкования с отдельными линзовидными жилами (мощность до 6 м) в ороговикованных отложениях триаса. Содержание золота - до 3,6 г/т, серебра - до 131,7 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика объекта
IV-4	16	Правобережье руч. Далекый, правый приток р. Хинике	[75]	ПМ. Среди делювиальных развалов дайки гранодиорит-порфиров обломки жильного кварца. Содержание золота - 1,8 г/т, серебра - 85,2 г/т
IV-4	17	Далекый-2. Правобережье руч. Далекый, правый приток р. Хинике	[75]	ПМ. Среди ороговикованных пород триаса зона кварцевого прожилкования мощностью до 1,5 м и протяженностью около 200 м. Содержание золота - 1,5 г/т, серебра - 59,7 г/т, сурьмы - 0,015% (бороздвое опробование). Среди делювиальных развалов осадочных пород высыпки жильного кварца. Содержание серебра - 159,7 г/т, золота - 0,2 г/т, сурьмы - 0,1%
<i>Серебро</i>				
II-4	5	Правобережье р. Омчак, против устья руч. Ыгырган	[75]	ПМ. Карбонат-кварцевые жилы (мощность до 0,4 м) с обильной вкрапленностью пирита, арсенопирита, аргентита в зоне дробления диоритового штока Бутуз. Содержание серебра - 156,5 г/т, золота - 0,1 г/т
III-3	7	Левобережье руч. Интриган (низовье)	[75]	ПМ. Кварцевое прожилкование (мощность более 2 м) в зоне дробления среди песчано-глинистых сланцев. Содержание серебра - 60 г/т
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
III-3	8	Правобережье нижнего течения р. Интриган	[75]	ПМ. Прослой глинистых сланцев, обогащенные конкрециями с P_2O_5 - от 4 до 11%
III-3	9	Левобережье нижнего течения р. Интриган	[75]	ПМ. Прослой глинистых сланцев, обогащенные конкрециями с P_2O_5 - от 4 до 11%

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Рудный узел, поле, объект	Прогнозные ресурсы			
	Категория запасов	Олово, тыс. т	Золото, т	Серебро, т
Дегдеканское рудное поле	P ₁		26,0	
	P ₃		100,0	
Наталкинское рудное поле	P ₁		637,1	200,0 (попутное)
Фланги рудного поля	P ₁		197,2	65,0 (попутное)
Хвосты ЗИФ	P ₃		15,0	
Омчакское рудное поле	P ₁		65,0	20,0 (попутное)
Рудное поле База прогнозируемое	P ₂		13,0	
Павликовское рудное поле	P ₁		50,2	15,0 (попутное)
Рудное поле Нептунское прогнозируемое	P ₃		5,0	
Тирехтяхский узел прогнозируемый	P ₃		35,0	
Рудное поле Грань прогнозируемое	P ₃		7,5	
Далекинское рудное поле прогнозируемое	P ₃		8,4	20,0 (попутное)
Нечинский рудный узел прогнозируемый, в том числе:	P ₃	83,5		540,0
Рудное поле Полоз прогнозируемое	P ₃	12,9		
Рудное поле Барачный прогнозируемое	P ₃	7,8		
Интриганское рудное поле прогнозируемое	P ₃	24,6		
Всего:	P ₁		975,5	300,0
	P ₂		13,0	
	P ₃	108,1	172,8	560
	P ₁ +P ₂ +P ₃	108,1	1162,3	860

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Название объекта	Характеристика прогнозируемого объекта
Дегдеканское рудное поле	Среднее месторождение золота
Наталкинское рудное поле	Крупное месторождение золота
Хвосты ЗИФ	Техногенное золоторудное месторождение
Омчакское рудное поле	Среднее месторождение золота
Рудное поле База	Перспективное проявление золота
Павликовское рудное поле	Среднее месторождение золота
Рудное поле Нептунское	Перспективное проявление золота
Тирехтяхский рудный узел	Потенциально золотоносная площадь
Рудное поле Грань	Перспективное золото-редкометалльное проявление
Далекинское рудное поле	Перспективное золото-серебряное проявление с сурьмой
Нечинский рудный узел:	
Рудное поле Полоз	Перспективное оловянное проявление
Рудное поле Барачный	Перспективное оловянное проявление
Интриганское рудное поле	Перспективное оловянное проявление

Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
II-4	1	Опорное обнажение (прорывание гранитами четвертой фазы гранодиоритов третьей фазы сеймканского комплекса)	[72], обн. 1523
II-4	2	Опорное обнажение (прорывание гранодиоритами третьей фазы диоритов второй фазы сеймканского комплекса)	[72], обн. 6772
II-4	3	Опорное обнажение (прорывание дайкой гранодиорит-порфиров третьей фазы сеймканского комплекса субвулканических кварцевых латитов нараулийского комплекса)	[72], обн. 1956
II-1	4	Опорное обнажение (прорывание дайкой риолитов мыгдыкитского комплекса дайки долеритов мыгдыкитского комплекса)	[56], обн. 1609
II-1	5	Опорное обнажение (прорывание дайкой меловых гранит-порфиров пятой фазы сеймканского комплекса, юрских диоритовых порфиритов второй фазы нера-бохалчинского комплекса)	[56], обн. 1609
III-3	6	Опорное обнажение (прорывание гранодиоритами третьей фазы диоритов второй фазы басугуньинского комплекса)	[72], обн. 3383
III-3	7	Опорное обнажение (согласное залегание среднетриасовых отложений искринской толщи на нижнетриасовых отложениях балтинской толщи)	[72], обн. 386
III-3	8	Опорное обнажение (согласное залегание нижнетриасовых отложений балтинской толщи на отложениях старательской свиты верхней перми)	[72], обн. 801
IV-4	9	Опорное обнажение (прорывание дайкой аплитов четвертой фазы гранодиоритов второй фазы тас-кыстабытского комплекса)	[72], обн. 1762
IV-1	10	Опорное обнажение (прорывание субвулканическими риолитами ольского комплекса кварцевых диоритов первой фазы тас-кыстабытского комплекса)	[82], обн. 128
IV-1	11	Опорное обнажение (прорывание гранит-порфирами пятой фазы сеймканского комплекса субвулканических риолитов ольского комплекса)	[82], обн. 335

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

Индекс клетки	№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
I-3	1	Граниты четвертой фазы сеймканского комплекса	К-Аг	83	[50], №716
I-4	2	Лейкократовые аплитовидные граниты пятой фазы сеймканского комплекса	К-Аг	101	[50], №718
I-4	3	Аплиты шестой фазы сеймканского комплекса	К-Аг	84	[50], №725
I-4	4	Гранит-порфиры пятой фазы сеймканского комплекса	К-Аг	100	[50], №719
I-4	5	Гранит-порфиры пятой фазы сеймканского комплекса	К-Аг	85	[50], №726
II-4	6	Кварцевые латиты нараулийского вулканического комплекса	К-Аг	86	[25], №721
II-4	7	Граниты четвертой фазы сеймканского комплекса	К-Аг	84	[67], №793, 119
II-4	8	Гранодиориты третьей фазы сеймканского комплекса	К-Аг	91	[50], №724
II-4	9	Кварцевые латиты нараулийского вулканического комплекса	К-Аг	83	[25], №720
II-4	10	Андезиты нараулийской свиты	К-Аг	101	[25], №723
II-4	11	Гранодиорит-порфиры третьей фазы сеймканского комплекса	К-Аг	84	[50], №727
II-4	12	Кварцевые диориты второй фазы сеймканского комплекса	К-Аг	92	[50], №722
III-1	13	Граниты пятой фазы сеймканского комплекса	К-Аг	78	[47], №315

Каталог памятников природы, показанных на листе Р-55-22 Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Каньон с водопадами высотой до 4 м
2	Общегеологический	Обнажение отпрепарированной дайки
3	Геоморфологический	Останцы морозного выветривания с матрасовидной отдельностью в гранитах
4	Геоморфологический	Останцы морозного выветривания с матрасовидной отдельностью в гранитах
5	Тектонический	Некк
6	Геоморфологический	Сквозная долина
7	Геоморфологический	Сквозная долина
8	Геоморфологический	Бараний лоб доверхнеплейстоценового оледенения
9	Геоморфологический	Погребенный каньон
10	Геоморфологический	Вероятная палеосейсмодислокация
11	Геоморфологический	Бараний лоб доверхнеплейстоценового оледенения
12	Геоморфологический	Комплекс верхнеплейстоценовых конечных морен
13	Геоморфологический	Комплекс разновысотных каров
14	Геоморфологический	Комплекс разновысотных каров

Петрографическая характеристика стратифицированных образований

Пермская система

Верхний отдел

Пионерская свита. *Нижнепионерская подсвита* (P_2pn_1). Углисто-глинистые и глинистые сланцы сложены углисто-глинистым материалом с незначительной примесью алевритовых обломков кварца и полевых шпатов и характеризуются сланцеватой текстурой. Углисто-глинистые разности отличаются большей примесью углистого материала. До 3–5 % составляет мелкая вкрапленность гидроокислов железа.

Алеврито-глинистые сланцы сложены углисто-глинистым материалом с примесью (30–40 %) алевритовых обломков кварца, полевых шпатов, редких листочков светлой слюды. До 3–5 % составляют выделения (0,1–0,2 мм) гидроокислов железа.

Глинистые алевролиты – горизонтальнослоистые породы. Они сложены обломками (70–90 %) размером 0,03–0,1 мм. Среди обломков кварц (30–50 %), полевые шпаты (30–45 %), фельзиты (5–10 %). Цемент углисто-глинистый поровый и базальный.

Алевролиты от глинистых алевролитов отличаются меньшим количеством глинистого цемента порового типа.

Песчаники сложены обломками (0,1–0,3 мм) плагиоклаза (20–45 %), кварца (35–40 %), андезитов (10–15 %), углисто-глинистых сланцев и алевролитов (5–10 %). Цемент глинистый порового типа (10–20 %).

Гравелиты сложены обломками (от 1 до 6 мм) андезитов, фельзитов, кремнистых пород, реже – глинистых сланцев. Матрикс алевро-песчаный, сложен обломками (0,05–1 мм) кварца, плагиоклаза, фельзитов и кремнистых пород. Цемент глинисто-карбонатный порового типа.

Атканская свита (P_2at). Облик свиты определяют микститы – породы смешанного состава, представленные песчано-глинистыми алевролитами и песчано-глинистыми сланцами с примесью (от 10–20 до 40–50 %) гравия и гальки.

Алевритовая фракция, преобладающая над глинистой в алевролитах, представлена угловатыми и полуокатанными обломками полевых шпатов, реже – кварца, листочков светлой слюды и разложенного биотита. Кремнисто-глинистая масса, играющая роль базального цемента в алевролитах и преобладающая в глинистых сланцах, представлена гидрослюдой, хлоритом с субпараллельной ориентировкой длинных осей, придающих породе сланцеватость, с примесью кремнистого и углистого материала. Песчаный и галечно-гравийный материал представлен обломками андезитов, риолитов, кварцитов, различных туфов, в меньшем количестве присутствуют обломки базальтов, габбро, диоритов, гранитов, роговиков, глинистых сланцев, песчаников, плагиоклаза и кварца. Обломки песчаной размерности плохо- и среднеокатанные, гравийные и галечные обломки хорошо окатаны, нередко уплощенной формы. Текстура пород, как правило, массивная, иногда горизонтально-слоистая.

Песчаники сложены плохоокатанными обломками (от 0,1 до 0,5 мм) серицитизированного плагиоклаза, пелитизированного калишпата, кварца, глинистых и углисто-глинистых сланцев, реже – обломками кремнистых пород, иногда основных эффузивов и листочками светлой слюды. Аксессуары – циркон. Цемент кремнисто-хлоритово-гидрослюдистый, в известковистых разностях – с пятнистыми выделениями кальцита.

Алеврито-глинистые сланцы сложены хлоритово-гидрослюдистым с примесью серицита агрегатом с субпараллельной ориентировкой длинных осей, придающих породе сланцеватость. Алевритовая примесь (до 15–20 %) представлена угловатыми обломками (до 0,1 мм) кварца, полевых шпатов, реже – эффузивов среднего состава.

Гравелиты и конгломераты сложены хорошо окатанными обломками от 0,5–1 до 10–15 мм в гравелитах и от 1 до 3–4 см, иногда до 12 см, в конгломератах с кремнисто-хлоритово-гидрослюдистым цементом, содержащим углистую примесь. Обломки представлены дацитами, андезитами, кремнистыми породами, глинистыми сланцами, редко – плагиоклазом и кварцем. Цемент породы серицитизирован, обломки эффузивов разложены.

Омчакская свита (P_2om). Алеврито-глинистые сланцы состоят из кремнисто-хлоритово-гидрослюдистого агрегата с примесью серицита и углистого материала. Алевритовая примесь (до 0,05 мм, редко – до 0,1 мм) представлена угловатыми обломками кварца и серицитизированного плагиоклаза. Пятнистость породе придают округлые агрегаты (0,2–0,3 мм) лейкоксена.

Песчано-алевроито-глинистые сланцы и алевролиты с примесью гравия (микститы) сложены гравийно-песчаными обломками неравномерно рассеянными в алеврито-глинистой массе. Песчаная примесь состоит, в основном, из обломков кварца, реже – полевых шпатов и обломков пород. Гравийный материал представлен обломками эффузивных пород и кварцитов. Основная масса в глинистых сланцах и цемент в алевролитах сложены гидрослюдистым агрегатом с примесью хлорита и серицита. Большинство обломков вытянуты по сланцеватости и корродированы. Часть обломков замещена карбонатом.

Глинистые сланцы состоят из темно-бурого слабополяризующего агрегата гидрослюды с примесью хлорита и серицита. Алевритовая примесь представлена угловатыми обломками кварца и полевых шпатов.

Глинистые алевролиты сложены плохоокатанными обломками (до 0,1 мм), составляющими 50–80 % и представленными кварцем и полевыми шпатами. Цемент углисто-глинистый с примесью серицита и хлорита.

Песчаники и гравелиты сложены плохо и среднеокатанными обломками кварца, полевых шпатов (преобладают в песчаниках), дацитов, андезитов, фельзитов, кварцитов, листочков светлой слюды. Цемент углисто-глинистый с примесью хлорита и серицита.

Старательская свита (P_2st). Глинистые песчаники сложены плохоокатанными обломками кварца и полевых шпатов, в сумме составляющих около 60 % обломочной части, и обломками эффузивных пород (40 %). Цемент базальный (30–35 %) глинистый с углистой примесью.

Алевролиты сложены угловатыми обломками (до 0,1 мм) кварца и полевых шпатов (до 70–75 %), погруженных в бурую гидрослюдистую массу. В цементе присутствует примесь углистого материала, хлорита и серицита.

Глинистые и алеврито-глинистые сланцы сложены агрегатом гидрослюды с субпараллельной ориентировкой длинных осей чешуек, обуславливающих сланцеватость, и примесью углистого материала, хлорита и серицита. Обломочный материал (до 10 % в алеврито-глинистых сланцах) алевритовой размерности представлен кварцем и полевыми шпатами. Пятнистую текстуру породе придает неравномерное распределение углистой примеси.

Нерючинская свита (P_2nr). Наиболее типичными породами нерючинской свиты являются темно-серые с бурым крапом массивные слабосланцеватые глинистые алевролиты. Структура этих пород пелоалевритовая. В базальной хлорит-серицитово-цементирующей массе содержится 50–80 % угловатых обломков (0,01–0,04 мм, редко – до 0,1 мм) кварца (75 %), плагиоклаза (20 %), микрофельзитов (5 %). В цементе породы присутствуют линзовидные скопления углистого материала и изометричные (до 0,1 мм) – гидроокислов железа.

Серые и пепельно-серые песчано-глинистые полевошпатово-кварцевые алевролиты. Слоистость пород линзовидная, пятнистая или косая. В алевритовой с глинисто-хлоритовым цементом массе присутствуют линзы или пятна песчано-алевритового состава размером до 2×10 мм. Слойки с косой слоистостью имеют мощность до 1 см. Кластический материал представлен угловатыми обломками кварца (70–80 %), плагиоклаза (20–28 %), фельзита (1–2 %), аксессуарными апатитом и магнетитом. Размер обломков – 0,02–0,06 мм в алевритовых слоях и 0,04–0,2 мм – в песчано-алевритовых.

Мелко-среднезернистые массивные песчаники (маркирующая пачка). Кластический материал (50–70 %) представлен угловатыми обломками кварца (60 %), полевых шпатов, плагиоклаза, микроклина, микропегматита (20 %), полуокатанными обломками эффузивных пород (20 %). Аксессуары: циркон и апатит. Размер обломков – 0,1–0,3 мм, редко – до 0,5 мм. Цемент базальный хлорит-гидрослюдистый.

Алеврито-глинистые сланцы характеризуются алевро-пелитовой структурой. В базальной хлорит-гидрослюдистой с примесью серицита массе с субпараллельной ориентировкой длинных осей чешуек, обуславливающих сланцеватость, рассеяны (10–30 %) угловатые обломки (0,01–0,05 мм) кварца (70–80 %), полевых шпатов (20–30 %), микрофельзитов (3–8 %). Примесь углистого материала часто концентрируется в линзовидных скоплениях. Присутствуют изометричные (до 0,1 мм) скопления псевдоморфоз гидроокислов железа.

Кулинская свита (P_2kl). Наиболее типичные породы кулинской свиты – это серые, буровато-серые реже темно-серые мелко- и среднезернистые песчаники массивные, горизонтально- и косослоистые. Обломочный материал составляет 60–80 % объема породы и представлен полуокатанными обломками (0,08–0,3 мм) эффузивных пород (30–70 %) среднего и кислого составов, угловатыми обломками кварца (20–60 %) и полевых шпатов (10 %). Цемент базальный, реже – поровый, сложен гидрослюдисто-хлоритовым агрегатом с примесью рудной пыли (магнетита) и скоплений псевдоморфоз гидроокислов железа. В известковистых разностях до 20–30 % объема цемента составляет кальцит.

Серые среднезернистые кварцево-полевошпатовые известковистые песчаники. Порода сложена на 80–90 % угловатыми, реже полуокатанными обломками (0,2–0,4 мм) полевых шпатов (60 %), кварца (30 %) и обломков эффузивных пород (10 %) среднего и кислого составов. Цемент поровый, представлен карбонатом с небольшой примесью гидроокислов железа.

Серые массивные песчаные гравелиты. Гравийная фракция (1,5–4,0 мм), составляющая 60–70 % объема породы, сложена обломками эффузивов среднего и кислого составов, редко – кварца. Цемент базальный, представлен глинистым песчанником: угловатые обломки кварца, плагиоклаза и эффузивных пород сцементированы в нем серицит-хлорит-гидрослюдистой массой.

Конгломераты имеют различный облик. Количество гальки (1–4 см, редко – 5–7 см) варьирует от 50 до 70–80 % объема породы. Она представлена обломками андезитов с гиалопилитовой и пилотакситовой структурами, фельзитов, реже – кварцем жильного типа, кварцитами, роговообманковыми диоритами, песчаниками, лейкократовыми гранитами. Цемент конгломератов аналогичен цементу гравелитов.

Алевролиты характеризуются алевритовой и blastоалевритовой структурой и нечетко выраженной сланцеватой текстурой. Порода сложена среднеокатанными обломками кварца, плагиоклаза, калинатриевого полевого шпата, небольшого количества песчаных обломков фельзитов, мелких листочков светлой слюды. Цемент серицитовый, значительная часть его замещена карбонатом.

Триасовая система Нижний отдел

Алеврито-глинистые сланцы. Структура породы алеврито-пелитовая, текстура слоистая. Порода сложена хлоритово-гидрослюдистым, с примесью серицита, агрегатом, с тонкими слоями, обогащенными обломками полевошпатово-кварцевого состава алевритовой размерности. Порода микросланцеватая. Сланцеватость (под углом 60–70° к слоистости) подчеркивается тонкими прослойками углистого материала.

Глинистые алевролиты горизонтальнослоистые. Структура породы пело-алевритовая, текстура слоистая. Алевритовая фракция представлена обломками полевых шпатов и кварца. Послойное распределение глинистого и алевритового материала обуславливает горизонтальную слоистость. Цемент гидрослюдистый с примесью хлорита и серицита.

Глинистый известняк. Структура мелкозернистая, текстура массивная. Порода сложена агрегатом мелкозернистого карбоната и гидрослюды (30–35 %). В этой массе рассеяны редкие обломки (0,05–0,1 мм) кварца, полевых шпатов, единичные мелкие зерна ильменита, иногда замещенного лейкоксеном.

Глинистые песчаники. Структура мелкопсаммитовая. Порода сложена плохоокатанными обломками кварца и полевых шпатов, реже в алевритовой примеси присутствуют листочки разложенного биотита. Аксессуары – циркон. Часть зерен полевых шпатов замещена карбонатом. Рудные минералы (менее 1 %) представлены ильменитом, частично замещенным лейкоксеном и реже – пиритом. Глинистый цемент (20–30 %) серицитизирован и хлоритизирован. Послойная концентрация цемента в тонких слоях обуславливает слоистую текстуру.

Меловая система Верхний отдел

Нараульская свита (K_2nr). Пропилитизированные андезиты характеризуются порфировой структурой с микролитовой, участками пилотакситовой структурой основной массы. Текстура массивная. Порода состоит из основной массы, сложенной лейстами (микролитами) плагиоклаза и порфирированных выделений, представленных фенокристами плагиоклаза. Микролиты основной массы участками имеют субпараллельную ориентировку (пилотакситовая структура). Фенокристы плагиоклаза имеют размер 0,5–2 мм. Плагиоклаз по краям альбитизирован. По плагиоклазу развит серицит, реже – эпидот, по основной массе – хлорит в виде мелких зеленых агрегатов (замещает темноцветные минералы и основную массу). Редко встречаются порфирированные включения роговой обманки, иногда с хорошо выраженными ограничениями, в ней присутствуют пойкилитовые включения плагиоклаза. Роговая обманка зеленого цвета, по-видимому, обыкновенная. Аксессуары: апатит, сфен (замещается лейкоксеном), ильменит.

В ороговикованных разностях андезитов фенокристы плагиоклаза полностью замещены альбитом, темноцветные минералы в породе не наблюдаются. Биотит (20–25 %) в виде мелких чешуек зеленовато-коричневого цвета развит как по основной массе, так и по фенокристам плагиоклаза, участками он образует скопления чешуек. Рудный минерал – магнетит – образует редкие мелкие зерна изометричной формы.

Псаммито-гравийные кристалло-литокластические туфы андезитов. Структура кристалло-литокластическая. Размер пирокластов – от 0,5 до 3–4 мм. Порода сложена литокластами основной массы андезитов с микролитовой и пилотакситовой структурой, а также полностью разложенными кристаллокластами, замещенными карбонатом, пелитовым материалом (по калишпатам), иногда по ним развит эпидот. Темноцветные минералы полностью замещены хлоритом. Плагиоклаз в обломках основной массы породы альбитизирован. Литокласты резко преобладают в породе над кристаллокластами. Рудный минерал – ильменит или титаномагнетит – замещаются гидроокислами железа и лейкоксеном. Из вторичных минералов наиболее развит карбонат.

Дациты характеризуются порфировой структурой. Сложены фельзитовой основной массой, участками с реликтовой сферолитовой структурой и порфирированными выделениями плагиоклаза, калишпата, роговой обманки и биотита. Роговая обманка в виде мельчайших зеленых с ясным синим оттенком зерен и тонкопластинчатый биотит дополняют состав основной массы. Плагиоклаз порфирированных выделений (до 4 мм) идиоморфный, зональный, представлен олигоклазом (№ 29) и андезином (№ 33–35). Роговая обманка фенокристов полностью замещена буро-желтым хлоритом. Биотит обычно ассоциируется с роговой обманкой, эпидот в виде крупных зерен. Аксессуары: апатит, магнетит и реже – призмочки циркона.

Псаммитовые кристаллокластические туфы дацитов сложены кристаллокластами (до 2 мм) плагиоклаза и реже – кварца, редко – роговой обманкой, сцементированных пепловой массой. Плагиоклаз прозрачный, иногда неясно зональный представлен андезином № 32–38. Роговая обманка замещена агрегатом мелкочешуйчатого бурого биотита. В основной массе присутствуют довольно многочисленные скопления гидроокислов железа, зерен магнетита и редкие выделения агрегатов кальцита.

Фоновые содержания химических элементов в аллювии речной сети

Элементы	Содержание элементов, г/т	
	Кларк земной коры (по Виноградову А. П.)	Фоновое значение [36]
Au	0,003	0,002
Ag	0,073	0,116
Sn	2,3	5,91
W	1,4	4,73
Mo	1,2	2,5
Pb	16	25,13
Zn	68	124,26
Cu	53	37,49
Cr	93	58,57
Co	23	13
Ni	56	18,88
As	1,8	27,85
Sb	0,3	15,89
Sc	17	10,84
Ba	470	540
Li	25	27,88
Hg	0,9	0,0069
Bi	0,2	0,75
Mn	900	627
Ga	18	19,52
Ge	1,8	1,21
Ti	4900	4607
Be	2	2,1
Nb	16	11,84
V	190	98,54
Y	32	26,8
Yb	3	1,13

Электронное научное издание

**Ермоленко В. Г.
Шахтыров В. Г.
Шведов С. Д.**

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

Издание второе

Серия Неро-Бахапчинская

Лист Р-55-XXII (Омчак)

Объяснительная записка

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

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 210 Мб
Зак. 41815500

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

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