

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

Серия Неро-Баханчинская
Лист Р-55-XXIII (Нелькоба)

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-Бахапчинская

Лист Р-55-XXIII (Нелькоба)

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-XXIII (Нелькоба). 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) (245 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисконд DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-617-3 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-618-0

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. 9, илл. 11, список лит. 101 назв., прил. 9.

УДК 551(M200):528.94(571.65)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 28 июня 2002 г.

ISBN 978-5-93761-617-3 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-618-0

© 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	30
ТЕКТОНИКА	43
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	47
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	50
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	56
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	65
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	73
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	82
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	86
<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-XXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	87
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	97
<i>Приложение 4.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	98
<i>Приложение 5.</i> Список стратотипов опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте.....	99
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов.....	100
<i>Приложение 7.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе Р-55-XXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	101
<i>Приложение 8.</i> Петрографическая характеристика стратифицированных образований.....	102
<i>Приложение 9.</i> Фоновые содержания химических элементов в аллювии речной сети	104

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа Р-55-XXIII располагается в пределах Аян-Юряхского антиклинория и небольшой своей частью, охватывает на юго-западе территорию Верхне-Индибирского синклинория, а на северо-востоке – Иньяли-Дебинского мегасинклинория входящих в Яно-Колымскую складчатую систему. По административному делению площадь листа Р-55-XXIII принадлежит Тенькинскому району Магаданской области. Она ограничена координатами $61^{\circ}20' - 62^{\circ}00'$ с. ш., $148^{\circ}00' - 149^{\circ}00'$ в. д.

Орографически территория листа относится к Верхнеколымскому нагорью. В северной части территории располагаются две горные гряды: горы Оттохта и гряда Малых Порогов. Район характеризуется расчлененным рельефом с отметками от 440 до 1 400 м. На площади развития гранитоидов, которыми сложена гряда Малых Порогов, распространены возвышенности с отметками от 1 300 до 1 965 м. Относительные превышения составляют 200–1 480 м.

Все реки района принадлежат бассейну р. Колыма, которая петлей, выгнутой к югу, пересекает северо-восточную часть территории листа на протяжении свыше 60 км. Левые притоки р. Колыма представляют ряд мелких ручьев и речек, наиболее крупной из которых является р. Чубукалах. Значительную часть площади листа дренируют правые притоки р. Колыма: рр. Тенька, Хатынгнах, Мал. Иньякан и Бол. Иньякан. Незначительный участок у восточной рамки листа относится к бассейну р. Эльгенья, впадающей в р. Колыму за пределами площади листа. По рр. Колыма и Тенька возможно передвижение на моторных лодках. Часть бассейна р. Колыма, расположенная у восточной границы территории, в основном в пределах Усть-Тенькинской впадины до высотной отметки около 480 м будет скрыта водами Колымского водохранилища. В основном все водотоки представляют собой типичные горные реки и ручьи с достаточно быстрым течением, значительными подъемами уровня воды в летние паводки, приуроченные к затяжным дождям. Наиболее низкий 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», расположенной на площади соседнего с запада листа Р-55-XXII, составляет -15°C . Минимальная среднесуточная температура самого холодного месяца (января) $-37,3^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум составляет -62°C . Наиболее теплый месяц – июль со среднесуточной температурой $+14^{\circ}\text{C}$, максимальной $+32^{\circ}\text{C}$. 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, а его высота достигает 67 см. Реки замерзают в третьей декаде октября и вскрываются во второй половине мая.

Территория относится к области сплошного развития многолетней мерзлоты, подошва которой залегает на глубине от 60 м в долинах крупных рек до 300–400 м – на водоразделах. 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 %. Практически вся древесная растительность, а это главным образом даурская лиственница, реже – тополь, ива-чозения, произрастают в долинах водотоков, здесь же сосредоточены и кустарники.

Район относится к числу наиболее экономически освоенных в пределах Магаданской области. Здесь расположены поселки Гастелло, Транспортный, Нелькоба. Районный центр пос. Усть-Омчуг, где находится аэропорт местного значения, расположен в 40 км к юго-востоку от восточной рамки листа по Тенькинской трассе. Все поселки соединены между собой автотрассой 2 группы, пересекающей территорию с северо-запада на юго-восток, а пос. им. Белова с автотрассой – грунтовой дорогой. Основное занятие населения – работа в горной промышлен-

ности и старательский промысел. Кроме того население занято на транспорте, в организациях связи и в сельскохозяйственном производстве местного значения.

Эколого-геологическая обстановка большей части территории благоприятная.

Геологическое строение площади листа сложное. Обнаженность – удовлетворительная, большинство коренных выходов пород расположено на водоразделах и в бортах рек.

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

Со времени составления в 1959 г. В. Д. Володиным и издания в 1962 г. Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 первой серии [9] часть площади листа была покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 под руководством А. Н. Голенко (1964 г.); В. В. Уманцева (1984 г.); Ю. П. Карелина (1985 г.); А. В. Вивчара (1987 г.).

На значительной части территории листа были проведены поисковые и поисково-разведочные работы на рудное золото под руководством В. Г. Пономарева (1983 г.) [84]; А. Е. Баклюкова (1984, 1986, 1988 гг.) [38, 39, 40].

На всей площади листа в 1983 г., а в 1984 г. на южной половине проведена геохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 под руководством Э. Г. Абисалова [33] и Е. В. Федоровой [93]. В 1962 г. территория была полностью закрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 под руководством Б. А. Корнилова [72], а в 1982 г. – гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 под руководством П. К. Тимофеева и составлена З. И. Колпаковой Государственная гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 20 000 [90]. Качество магнитной съемки удовлетворительное, а гравиметрической – хорошее и ее анализ позволяет уточнить глубинное строение территории. Площадь Пионерского рудного узла закрыта комплексной аэрогеофизической съемкой масштаба 1 : 25 000 под руководством Г. И. Кузьмина [77]. На некоторых перспективных участках в пределах Пионерского рудного узла и рудного поля месторождения Школьное проведены наземные детальные геофизические работы.

Одновременно с производственными работами проводились тематические исследования по изучению интрузивных образований [35, 98] и метаморфизма [75]. Выполнены обобщающие работы по рудной и россыпной золотоносности [34, 48, 64].

В 1984–1990 гг. тематические работы по изучению пермских отложений были проведены под руководством А. С. Бякова [50] и И. Л. Ведерникова [53].

Таким образом уровень геологической изученности территории достаточно высокий. Тем не менее представления о стратиграфии осадочных отложений, корреляции магматических образований, тектонического строения часто оказываются противоречивыми и не увязаны между собой.

В 1995 и 1997 гг. в течение двух полевых сезонов проводились полевые работы по геологическому доизучению площади листа, необходимые для составления Госгеолкарты-200 (второе издание). В полевых работах участвовали: С. В. Волков (1995, 1997 гг.), В. Г. Житков (1995 г.), С. Д. Шведов (1995, 1997 гг.). Основное внимание при этом было обращено на изучение геолого-структурных особенностей локализации золотого оруденения, определение соответствия выделенных в процессе крупномасштабного геологического картирования стратонов реально наблюдаемым геологическим телам и 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 были заняты: В. Г. Гурин (1995, 1998 гг.), И. М. Хасанов, С. В. Васильев, В. А. Кокин (1999, 2000 гг.).

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

До 01.10.1998 г. работа выполнялась СВ НИЦМИС. ФГУП «Магадангеология» начало работы по завершению составления листов Р-55-XXII, XXIII Госгеолкарты-200 с 01.10.1998 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, В. Г. Ермоленко; карта неоген-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 «Заклучение»), В. Г. Шахтыров (разделы «Тектоника», «Полезные иско-

паемые» 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 собранных окаменелостей выполнены Н. И. Караваевой, уточнение таксономической принадлежности окаменелостей из сборов прошлых лет и их возрастной датировки – А. С. Бяковым (пермские и триасовые окаменелости) и Ю. М. Бычковым (триасовые окаменелости). Основные виды аналитических работ выполнены химлабораторией СВ НИЦМИС, специалистами Н. Т. Татарниковой, В. И. Дружининой, Н. П. Оверченко, В. Б. Грицаковой, Н. С. Андриановой.

Переинтерпретация геофизических материалов проведена В. Л. Кошкаревым и И. М. Хасановым. Обработка геохимических материалов выполнена Э. Г. Абисаловым и О. Л. Кораблевым. Создание цифровой модели Госгеолкарты-200 осуществляли А. В. Трушнин, О. Т. Соцкая, Т. Н. Арсений, Ж. В. Боженова, Н. С. Малиновская, А. А. Петручек, Н. А. Толокольникова, С. Д. Шведов.

С листами Р-55-ХVII и Р-55-ХХII геолкарты, принятыми к изданию, геологических невязок нет.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическое изучение территории (рис. 1) началось в 1931 г. партией Д. В. Вознесенского масштаба 1 : 500 000 [56]. К концу 1950-х годов поисково-съёмочными работами масштаба 1 : 100 000 было покрыто 100 %, масштаба 1 : 50 000 – более 40 % и масштаба 1 : 25 000 – менее 20 % площади листа; на отдельных участках проведены поисково-разведочные работы масштаба 1 : 5 000, было открыто Игуменовское месторождение. Все материалы были обобщены В. Д. Володиным при составлении Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000, изданной в 1962 г. [9].



Рис. 1. Картограмма геологической изученности.

Последующими поисково-съёмочными работами покрыто около двух третей территории. В 1963 г. партия под руководством А. Н. Голенко провела геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000 в верхнем течении р. Тенька [60]. В 1966 г. в нижнем течении р. Тенька партия Н. Г. Габдрахманова провела геоморфологическую съемку масштаба 1 : 25 000 и изучение четвертичных отложений [58].

В 1979–1983 гг. В. Г. Пономарев проводил детальные поиски в пределах Пионерского золоторудного узла [84]. В 1981 г. при заверке геохимической аномалии в бассейне руч. Эрики геологическим походом школьников под руководством Г. П. Гиляшова были обнаружены развалы кварцевых жил с богатой золото-серебряной минерализацией, что привело к открытию месторождения Школьное. Поисковые маршруты, литохимическую съемку, геофизические, буровые и горные работы на этом месторождении в 1983–1988 гг. проводил А. Е. Баклюков [38, 39, 40].

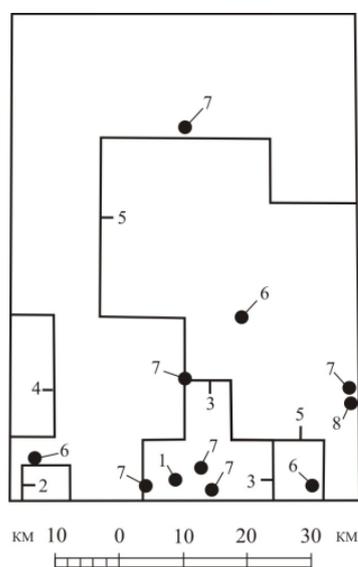
В 1980–1984 гг. В. В. Уманцев провел групповую геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 в бассейне р. Тенька и поиски на месторождении Школьное, детально расчленив терригенные толщи и интрузивные комплексы, выделив разноранговые тектонические структуры [92].

В 1981–1985 гг. в западной части листа отрядом Ю. П. Карелина [69] детально расчлениены осадочные отложения перми и триаса, позднеюрские и меловые интрузивные образования; выполнен структурно-тектонический анализ; дана прогнозная оценка территории на полезные ис-

копаемые (охарактеризовано 6 рудных узлов).

В 1983–1987 гг. групповым геологическим отрядом А. В. Вивчара (масштаб съемки 1 : 50 000) [55] детально расчленены пермские отложения, выделены 3 комплекса интрузивных образований, проведено металлотрическое и геохимическое районирование и дана прогнозная оценка рудных полей и узлов.

Тематическое изучение территории (рис. 2) началось в 1945 г. работами Г. Ф. Заржицкого по изучению петрологии интрузивных массивов в верховьях р. Бол. Хатынгнах [66]. Четвертичные отложения, неотектоника, рельеф и россыпные месторождения золота изучались Е. Д. Васюниной в 1954 г. [52], М. Д. Эльяновым в 1956 г. [101] и И. П. Карташовым в 1959–1960 гг. [70]. В 1972 г. Ю. И. Гольдфарб, И. Е. Драбкин и А. И. Кыштымков составили структурно-геоморфологическую и морфоскульптурную карты Главного Колымского золотоносного пояса масштаба 1 : 500 000, включающие территорию данного листа [15]. В. С. Булгаков составил на часть территории карты золотоносности масштаба 1 : 25 000 (для Пионерской и Омчакской групп листов – в 1975 г. [45, 46], для Дусканьинской – в 1983 г. [47]), обобщив данные поисково-разведочных работ и установив закономерности строения россыпей и их связи с коренными источниками. Структурно-геоморфологические и неотектонические исследования, проведенные В. И. Крутоусом в 1980–1983 гг. [74] при изучении стратиграфии рыхлых отложений и истории геоморфологического развития верховьев р. Колымы, также захватили территорию листа.



- 1 - Крутоус М.П., Гельман М.Л. Отчет по теме 776, 1967 г.
 - 2 - Бычков Ю.М., Кинасов В.П. Отчет по теме 774, 1972 г.
 - 3 - Булгаков В.С. и др. Пионерский ревизионно-геоморфологический отряд, 1975 г.
 - 4 - Булгаков В.С. и др. Омчакский ревизионно-геоморфологический отряд, 1975 г.
 - 5 - Булгаков В.С. и др. Дусканьинский ревизионно-геоморфологический отряд, 1983 г.
 - 6 - Бяков А.С., Ведерников В.Л. Отчет по теме 1078, 1987 г.
 - 7 - Аноров П.Н. Комплексная опытно-производственная группа ВКПСЭ, 1990 г.
 - 8 - Ольшевский В.М. Отчёт по теме 1087, 1989 г.
- Вся территория:
Гольдфарб Ю.И. и др. Отчет по теме 815, 1971 г.
Крутоус В.И. и др. Отчет по теме 987, 1983 г.

Рис. 2. Картограмма тематической изученности.

С 1967 по 1972 год на юго-западе территории проводили изучение разрезов триасовых отложений Ю. М. Бычков и В. П. Кинасов [49]. Сотрудниками СВКНИИ ДВО РАН Сидоровым А. А., Ереминым Р. А., Найбородиным В. И. и др. обобщены сведения по металлогении перивулканической зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [25]. 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., охватившие и площадь листа [62, 63], а в 1988 г. А. В. Альшевским [34]. В 1983 г. камеральным отрядом ЦГЭ под руководством Г. И. Хорина проводилось структурно-геохимическое районирование Северного Приохотья, включая территорию листа [95]. В 1987 гг. по результатам работ А. С. Бякова и И. Л. Ведерникова составлена схема расчленения пермских отложений Аян-Юряхского антиклинория [50] и проведено ее уточнение [53]. В 1984–1985 гг. В. М. Шевченко и М. З. Даяновой изучено строение Лево-Тенькинского массива и штока Бургагы [98]. В 1989–1990 гг. на ряде участков работала группа П. Н. Анорова, составлявшая корреляционные схемы магматических образований [35]. В 1989 г. локальный прогноз золотого и серебряного оруденения в пределах месторождения Школьное с разработкой оптимального направления ГРП выполнен под руководством В. М. Ольшевского [83].

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые геофизические работы (рис. 3) были проведены в 1948 г. Иньякано-Севастопольской

партией Д. С. Голоты [61]. В 1950-е годы электроразведочные работы проводились в долинах рек Колыма, Тенька, Дускан, Чубукалах и ручьев Прав. Тюбелях и Игуменовский.

Аэромагнитная партия А. С. Жидова (1959 г.) составила на всю территорию листа карту графиков аномального магнитного поля масштаба 1 : 200 000 [65]. Партией Б. А. Корнилова (1962 г.) составлены такая же карта масштаба 1 : 50 000 и карта изодинам аномального магнитного поля масштаба 1 : 200 000, проведено районирование магнитного поля и его интерпретация [72]. Однако при этом не была выдержана проектная высота съёмочных полетов, некачественно проведена увязка маршрутов с опорной сетью.



1- гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000, 2 - комплексные аэрогеофизические работы масштаба 1:25 000, 3 - рудно-геофизические работы масштаба 1:10 000 - 1:25 000

Рис. 3. Картограмма геофизической изученности.

В том же 1962 г. в долине р. Тенька провела электроразведочные, гравиметрические и магнитометрические работы партия М. Н. Блажеева, выявившая основные геологические структуры и зоны тектонических нарушений [41].

В 1965–1966 гг. работами В. А. Москалева территория покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 [81].

В 1967 г. М. Н. Блажеев проводил комплексные геофизические исследования в бассейнах ручьев Тенистый и Боровой [42].

В 1977–1978 гг. Г. И. Кузьминым выполнены аэрогамма-спектрометрическая и аэромагнитная съемки Омчакского рудного узла масштаба 1 : 25 000 (частично захватившие и данный лист) [76]. Были составлены карты гамма-поля, аномального магнитного поля, содержания урана, тория и калия масштаба 1 : 50 000 и установлены аэрогеофизические признаки малосульфидных золоторудных месторождений.

Гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000 (Ю. И. Горбунов, 1978–1979) захватила юго-восточный угол листа [62].

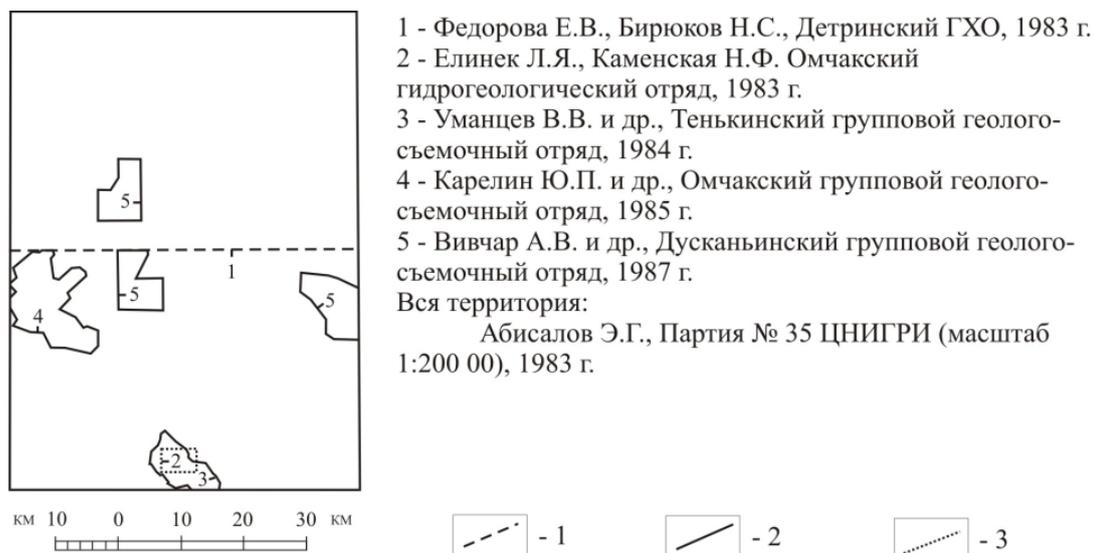
В 1979–1980 гг. комплексная аэрогамма-спектрометрическая съемка Пионерского рудного узла в масштабе 1 : 25 000 была проведена Г. И. Кузьминым и М. М. Альтшуллером, работы носили опытно-методический характер [77].

Гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000, проводившаяся в 1979–1980 гг. Берёлёхской партией (П. Г. Атясов и др.) охватила северную часть территории [37]; такие же работы Челомджинского отряда (Ю. Н. Горбунов и др., 1979–1982) – ее юго-западный угол [62]. Основная часть территории листа покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 в 1980–1982 гг. работами Бохапчинского отряда П. К. Тимофеева [90].

Геофизические наблюдения проводились также в рамках поисково-съёмочных работ В. В. Уманцева [92], Ю. П. Карелина [69] и А. В. Вивчара [55].

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1983 г. партия Э. Г. Абисалова провела на всей территории литохимическую съёмку (рис. 4) по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 с детальностью 1 проба на 4 км² [33], в это же время на южной половине листа подобные работы, но с детальностью 1 проба на 1 км², провела Е. В. Федорова [93]. В дальнейшем литохимическое опробование проводилось в рамках поисково-съёмочных работ В. В. Уманцева [92], Ю. П. Карелина [69] и А. В. Вивчара [55].



1 - геохимическая съёмка по потокам рассеивания масштаба 1:200 000, 2 - геохимическая съёмка по вторичным ореолам масштаба 1:50 000, 3 - гидрогеологические работы

Рис. 4. Картограмма геохимической и гидрогеологической изученности.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Систематические геотермические наблюдения начались в 1954 г. на руднике им. Белова, с 1959 по 1964 год здесь существовал режимный гидрогеологический пост (рис. 4). В 1956–1957 гг. М. Н. Бородулин провел в долине руч. Игуменовского гидрогеологическую съёмку масштаба 1 : 25 000 (с детализацией до 1 : 5 000 на территории месторождения) [43]. Л. Я. Елинек в 1983 г. в долине руч. Игуменовский проводила разведку пресных подземных вод [63].

СТРАТИГРАФИЯ

На площади листа развиты морские терригенные отложения пермской и триасовой систем, а также континентальные рыхлые неоген-четвертичные образования. Пермские отложения, представленные нижним и верхним отделами, распространены в пределах Охотско-Кулинской структурно-фациальной зоны (СФЗ), а триасовые – в Кулинской, Аян-Юряхской и Бёрёлёхской структурно-фациальных зонах. В Кулинской и Аян-Юряхской зонах развиты нижнетриасовые, а в Бёрёлёхской зоне – нижне, средне- и верхнетриасовые отложения. Рыхлые образования присутствуют на всей территории листа и выполняют Оротуканскую и Усть-Тенькинскую впадины.

Глинистые сланцы и алевролиты пермских и триасовых отложений имеют радиоактивность от 15 до 19 мкР/ч, а песчаники и алевролиты с примесью песчано-гравийно-галечного материала – от 10 до 15 мкР/ч.

Петрографическая характеристика пород приведена в приложении 8, их физические свойства – в таблице 1. Геохимическая характеристика пород дана на рисунке 5, где указаны средние содержания (количество проб – от 30 до 100) микроэлементов в процентах, цифры в колонках на гистограмме показывают аномально высокие значения содержаний.

Таблица 1

Физические свойства осадочных пород

Кол-во образцов	Стратиграфическое подразделение	Остаточная намагниченность, $n \cdot 10^{-3}$ А/М	Магнитная восприимчивость, ед. СИ $\cdot 10^{-5}$	Плотность, г/см ³
11	T	34	24	2,61
22	P _{2st}	-	15	2,54
33	P _{2om}	12	19	2,62
44	P _{2at}	9	9	2,59
72	P _{2pn}	133,0	153,0	2,64
55	P _{1rd}	3	16	2,64

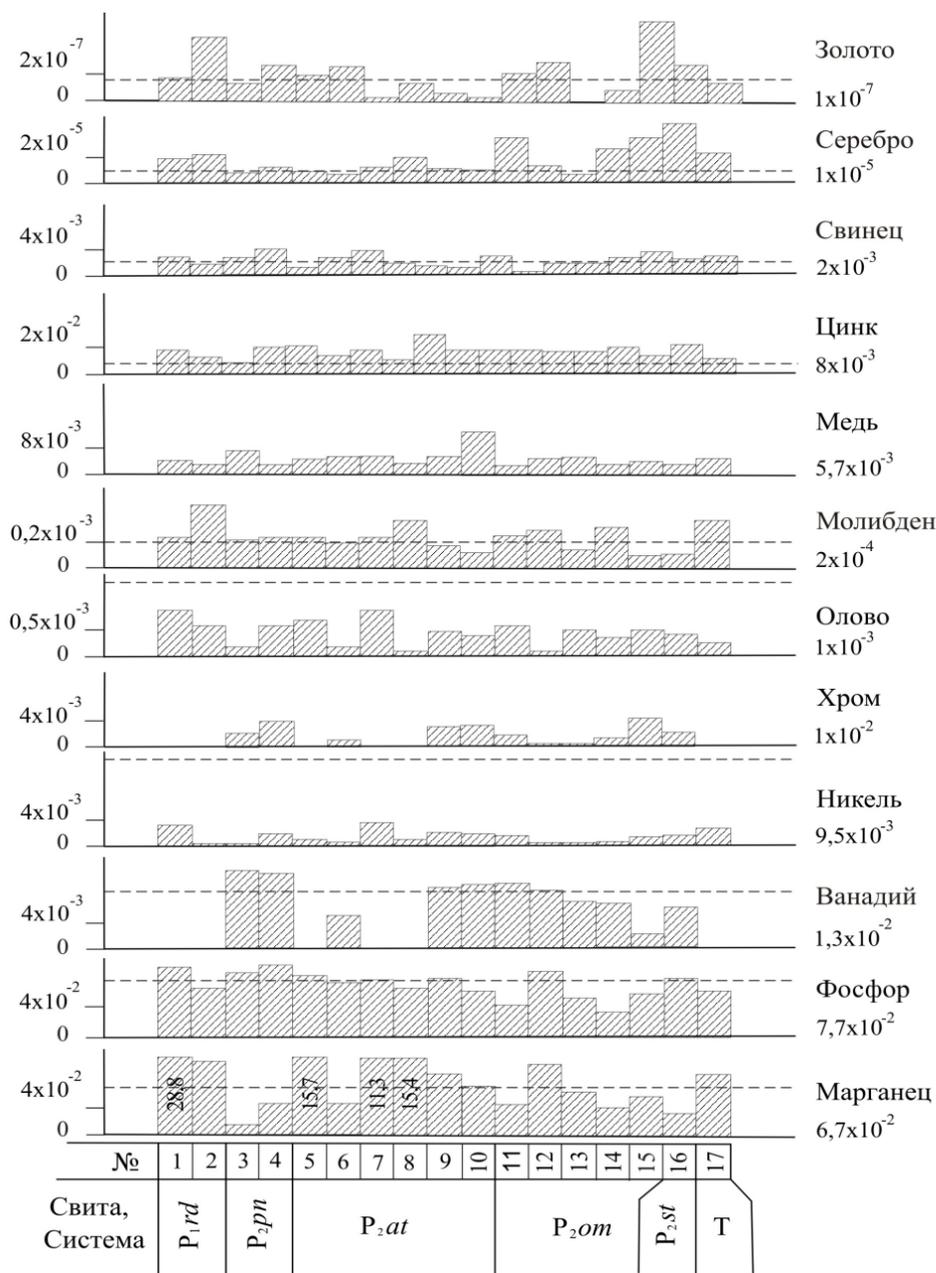
ПАЛЕОГЕНОВАЯ ЭРАТЕМА

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения по литологическому составу расчленены на нижнепермскую родионовскую и верхнепермские пионерскую, атканскую, омчакскую и старательскую свиты.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Родионовская свита (P_{1rd}) развита в юго-западной части территории по правобережью Теньки. Свита сложена глинистыми сланцами, алевролитами и песчаниками. В верхней части разреза присутствуют выклинивающиеся по простиранию линзовидные пласты горизонтально- и косослоистых песчаников. Основание свиты не вскрыто, перекрывается она согласно залегающей на ней пионерской свитой. В низах и средней части видимого разреза свита характеризуется флишоидным ритмично-слоистым строением. Пачки ритмичного строения перемежаются пачками глинистых сланцев, содержащих редкие маломощные прослои песчаников и алевролитов.



1 - алевролит, 2 - глинистый сланец, 3 - алевролит, 4 - алевро-глинистый сланец, 5 - алевролит, 6 - доломитизированный печаник, 7 - алевро-глинистый сланец, 8 - алевролит с гравием и галькой, 9 - песчано-глинистый сланец с гравием и галькой, 10 - песчаник, 11 - алевро-глинистый сланец, 12 - доломитизированный гравелит, 13 - песчано-глинистый сланец с гравием и галькой, 14 - песчаник, 15 - алевролит, 16 - глинистый песчаник, 17 - алевролиты и глинистые сланцы.

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

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

Наиболее представительный разрез* свиты, составлен (описание разрезов дочетвертичных отложений приводится снизу вверх) по коренным выходам и элювию на левобережье Игумевского [53]:

1. Ритмичное переслаивание ороговикованных серых, до темно-серых алевролитов (до 1 см) и темно-серых глинистых сланцев (5–20 см) с остатками *Ptychomphalina cf. talboti* Dick., *Mourlonia aff. yabeshigerui* (Kob.)230 м
2. Темно-серые ороговикованные глинистые сланцы25 м
3. Темно-серые массивные глинистые среднезернистые песчаники25 м
4. Переслаивание темно-серых мелкозернистых песчаников и алевролитов, реже – глинистых сланцев, с остатками *Ptychomphalina cf. talboti* Dick.50 м

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

5. Переслаивание серых среднезернистых песчаников (1–30 см), глинистых сланцев (10–20 см) и реже – алевролитов (до 1 см)	30 м
6. Темно-серые глинистые сланцы с редкими прослоями (до 1 см) серого мелкозернистого песчаника и остатками <i>Ptychomphalina</i> cf. <i>talboti</i> Dick.	350 м
7. Переслаивание темно-серых глинистых сланцев и алевролитов с редкими прослоями серых мелкозернистых песчаников и остатками <i>Ptychomphalina</i> cf. <i>talboti</i> Dick., <i>Neocamptocrinus rudicostatus</i> Stuk., <i>N. rarus</i> (Scor.)	210 м

Мощность свиты в разрезе 920 м. Общая мощность родионовской свиты – 1 000 м.

Выходы пород свиты характеризуются спокойным слабо отрицательным магнитным полем. На аэрофотоснимках (АФС) свита выделяется серым фототонном с полосчатым рисунком, а на спектрзональных космоснимках – темно-серым фототонном с серыми полосками.

Приведенный в вышеописанном разрезе список окаменелостей, по заключению А. С. Бякова [50], характеризует джигдалинский горизонт, сопоставляемый с кунгурским ярусом нижней перми.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Пионерская свита согласно залегает на отложениях родионовской свиты и согласно перекрывается атканской.

По литологическому составу свита подразделена на три подсвиты. В северной части площади листа выделяются нерасчлененные отложения пионерской свиты. Ее выходы характеризуются спокойным магнитным полем с небольшими положительными и отрицательными значениями.

Нижняя подсвита (P_2pp_1) распространена по правобережью Теньки. Подсвита сложена монотонными темно-серыми алеврито-глинистыми сланцами, нередко с примесью углистого материала, реже – глинистыми алевролитами. В верхней части разреза присутствуют прослои серых мелкозернистых песчаников.

Стратотипический разрез подсвиты составлен на правобережье верхнего течения Теньки (руч. Красивый) [50]. Основание разреза не вскрыто:

1. Чередование темно-серых углистых алеврито-глинистых сланцев, переходящих в глинистые алевролиты (10–15 м), серых мелкозернистых песчаников и алевролитов (0,1–0,5 м), содержащих остатки двустворок <i>Polidevcia</i> cf. <i>omolonica</i> Biakov, <i>Kolymia</i> ex gr. <i>yurii</i> Ast., <i>Aphanaia</i> ? sp. indet., гастропод <i>Mourlonia</i> aff. <i>yabeshigerui</i> (Kob.), гониатитов <i>Sverdrupites</i> sp. и др.	200 м
2. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы	50 м
3. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы с линзовидными слойками (до 1 см) серых алевролитов и песчаников	70 м

Мощность подсвиты в разрезе – 320 м, а общая ее мощность составляет 400–600 м.

На АФС отложения подсвиты создают темно-серый массивный фототон, на котором иногда просматриваются отдельные пачки. Приведенный в описании разреза комплекс окаменелостей по заключению А. С. Бякова [6] позволяет отнести подсвиту к омолоному горизонту, сопоставляемому с уфимским и казанским ярусами верхней перми.

Средняя подсвита (P_2pp_2) выходит в междуречье Теньки и Нелькобы. Подсвита сложена в нижней части своего разреза массивными углисто-глинистыми сланцами, а в верхней – тончайшим переслаиванием углисто-глинистых и глинистых сланцев с прослоями темно-серых углисто-глинистых алевролитов и серых мелкозернистых песчаников.

Стратотипический разрез среднепионерской подсвиты, перекрывает стратотип нижнепионерской подсвиты и в нем установлены [6]:

1. Темно-серые углисто-глинистые сланцы	130 м
2. Темно-серые углисто-глинистые сланцы в нижней части с тончайшими (2 мм) прослоями глинистых сланцев и вкрапленностью пирита (до 5 %)	70 м
3. Темно-серые углисто-глинистые сланцы слабо пиритизированные	115 м
4. Темно-серые рассланцованные углистые песчано-глинистые алевролиты, углисто-глинистые и глинистые сланцы	140 м
5. Темно-серые углисто-глинистые сланцы	25 м
6. Темно-серые углистые песчано-глинистые алевролиты	120 м
7. Темно-серые углисто-глинистые сланцы с тончайшими (до 3 мм) прослоями глинистых сланцев ...	130 м
8. Темно-серые углисто-глинистые сланцы с редкими прослоями (3–8 мм) глинистых сланцев	90 м
9. Темно-серые углисто-глинистые сланцы с частыми прослоями (0,5–1,0 см) глинистых сланцев и серых мелкозернистых песчаников	80 м

Мощность среднепионерской подсвиты в разрезе 900 м. Общая ее мощность 500–900 м.

В направлении на юго-восток от стратотипа в отложениях подсвиты несколько возрастает количество песчаников. Подсвета крайне бедна ископаемыми остатками фауны. На левобережье руч. Чернецкого в ней содержатся [92] остатки *Kolymia* sp. (*K. ex gr. yurii* Ast.?), по заключению проводившего переопределение пермских окаменелостей А. С. Бякова, датирующие позднепермский, вероятно соответствующий первой половине оломонского времени, возраст ее отложений.

Верхняя подсвета (P_2pn_3) распространена в Аян-Юряхском антиклинории по право- и левобережью р. Колыма, в бассейне р. Дускан и междуречье Теньки и Бол. Иньякана, в верховьях рр. Тенька и Бол. Хатынгнах. Отложения подсвиты представлены углисто-глинистыми сланцами, углистыми алевроито-глинистыми сланцами, реже среди них присутствуют алевролиты и песчаники, слои которых приурочены преимущественно к верхней половине подсвиты [92]. Стратотипический разрез верхнепионерской подсвиты продолжает стратотипы нижне- и среднепионерской подсвит. На углисто-глинистых сланцах с частыми прослоями алевролитов и песчаников среднепионерской подсвиты залегают [50]:

1. Темно-серые углисто-глинистые сланцы	100 м
2. Переслаивающиеся (1–2 мм) углистые алевроито-глинистые, углисто-глинистые и алевроито-глинистые сланцы.....	165 м
3. Темно-серые массивные углисто-глинистые сланцы	60 м
4. Переслаивающиеся (1–2 мм) темно-серые алевроито-глинистые и углисто-глинистые сланцы	30 м
5. Темно-серые углисто-алевроито-глинистые сланцы	10 м
6. Темно-серые углисто-глинистые сланцы	15 м
7. Переслаивающиеся темно-серые углистые алевроито-глинистые сланцы (2–3 см), глинистые сланцы (2–3 мм), а в верхах пачки – и алевроито-глинистые сланцы (1–2 мм).....	220 м

Мощность подсвиты в разрезе – 600 м, а ее общая мощность составляет 480–600 м.

Фациальные изменения верхнепионерской подсвиты более значительны, по сравнению с нижне- и среднепионерской подсвитами. В северном, от стратотипа, направлении углисто-глинистые и глинистые сланцы постепенно замещаются алевролитами, появляются прослои мелко- и среднезернистых песчаников.

На АФС подсвета имеет темно-серый фототон с полосчатым рисунком.

Верхнепионерская подсвета содержит очень мало окаменелостей. В ней собраны только остатки двустворок *Kolymiidae* gen. indet., гастропод *Straparolus* sp. indet. и *Mourlonia vel Glabrocingulum* sp. indet., датирующих ее возраст, по заключению А. С. Бякова, как пермский, не древнее джигдалинского времени [55]. Условно, на основании стратиграфического положения, она отнесена [6] к лоне *Magadania bajkurica* оломонского горизонта верхней перми.

Пионерская свита нерасчлененная (P_2pn) распространена в северной части площади листа на правобережье р. Бол. Хатынгнах и в верховьях руч. Тюбелях. Отложения свиты здесь представлены углисто-глинистыми сланцами, алевролитами, существенное значение приобретают песчаники, образующие пачки до 100–150 м мощности. Породы, слагающие нерасчлененные отложения свиты, аналогичны таковым, описанным в слагающих ее подсвитах.

Мощность свиты – 1 280–1 800 м.

На АФС нерасчлененные отложения свиты характеризуются темно-серым фототоном с полосчатым рисунком.

Свита соответствует оломонскому горизонту [6], сопоставляемому с уфимским и казанским ярусами верхней перми.

Атканская свита (P_2at) обнажается в северной части листа, в бассейне р. Дускан и междуречье Бол. Иньякана и Теньки. Благодаря своему специфическому литологическому составу свита является маркирующей. Она сложена алевролитами, реже – туфоалевролитами и глинистыми сланцами с примесью песчаного, гравийного и галечного материала, редко – валунов (микститами и туфомикститами), с прослоями алевролитов и песчаников. Атканская свита залегают согласно на подстилающих отложениях пионерской свиты, и согласно перекрывается омчакской свитой.

На правобережье верховьев р. Тенька (междуречье руч. Красивый и Грустный) на алевроито-глинистых сланцах пионерской свиты залегают [69]:

1. Серые алевролиты с примесью гравия (до 20 %), гальки (1–2 %).....	50 м
2. Темно-серые алевролиты с примесью гравия (25–30 %), гальки (около 5 %).....	60 м
3. Темно-серые алевролиты с примесью гравия (до 25 %), гальки (1–2 %).....	20 м
4. Темно-серые алевролиты с примесью гравия (30–40 %), гальки (5–10 %) и линзовидными прослоями известковистого среднезернистого песчаника.....	50 м

5. Темно-серые глинистые алевролиты с примесью гравия (до 30 %), гальки (1–2 %) и частыми линзовидными прослоями (до 25 см) известковых среднезернистых песчаников	20 м
6. Темно-серые алевролиты, содержащие гравий (30 %), гальки (1–2 %)	20 м
7. Темно-серые глинистые алевролиты с примесью гравия (10–15 %), гальки (1–2 %)	70 м
8. Темно-серые глинистые алевролиты, содержащие 30 % гравия и 5–10 % гальки, с редкими линзовидными прослоями известковистых песчаников	100 м
9. Темно-серые алевролиты с примесью 15–20 % гравия и 1–2 % гальки	130 м

Мощность свиты по разрезу – 520 м.

Фациальная изменчивость свиты выражена в появлении в разрезе свиты слоев алевролитов и песчаников, не содержащих псефитовый материал. Такое строение свиты в северной части территории характеризует разрез на правом берегу Оттохта, где выходят [55]:

1. Темно-серые алевролиты с примесью песчаного, гравийного и галечного материала и линзами гравелитов	100 м
2. Переслаивающиеся алевролиты с примесью гравия, песчаные алевролиты со слоями глинистых сланцев и мелкозернистых песчаников	100 м
3. Темно-серые песчаные алевролиты с примесью гравия	50 м
4. Мелкозернистые песчаники с линзами глинистых сланцев	100 м
5. Алевролиты с примесью гравия	100 м
6. Глинистые сланцы с примесью гальки	150 м

Мощность свиты в разрезе – 600 м. Наименьшая мощность атканской свиты (около 300 м) установлена по левобережью Омчака. Значительное увеличение мощности (до 900 м) наблюдается в северной части площади листа на правом берегу р. Бол. Иньякан и в верховьях руч. Тюбелях.

В магнитном поле отложения атканской свиты не отделяются от перекрывающих и подстилающих отложений. На АФС свита характеризуется светло-серым массивным фототонном. На спектрозональных космоснимках она выделяется темно-серым фототонном.

Породы свиты содержат редкие окаменелости, заключенные, преимущественно, в верхней части ее разреза. На правом берегу верхнего течения р. Тенька, на водоразделе руч. Грустный и Старатель в кровле атканской свиты собраны многочисленные ядра брахиопод *Cancrinelloides* ex gr. *obrutschewi* (Lich.) и др., по заключению В. Г. Ганелина, датирующие позднегигинский возраст [50]. На основании находок *Maitaia* ex gr. *bella* Биakov атканская свита отнесена [6] к лоне *Cancrinelloides obrutschewi* и нижней части лоны *C. curvatus* гижигинского горизонта, сопоставляемого с низами татарского яруса верхней перми.

Омчакская свита согласно залегает на отложениях атканской свиты и согласно перекрывается старательской свитой. Свита по составу и строению подразделена на три подсвиты [6]. В северной части листа (по левобережью р. Бол. Хатынгнах) и в междуречье Омчака и Теньки показаны нерасчлененные отложения свиты. Выходы пород свиты создают неконтрастное магнитное поле с невысокими отрицательными и положительными значениями.

Петрографическая характеристика пород подсвит омчакской свиты схожая и дана для свиты в целом при описании ее нерасчлененных отложений.

Нижняя подсвита (P₂om₁) распространена по лево- и правобережью р. Теньки, на правом берегу р. Бол. Хатынгнах, в бассейнах рр. Мал. Иньякан и Бол. Иньякан, на левобережье Колымы напротив устья р. Тенька и в южной части листа, в верховьях р. Тенька. Нижнеомчакская подсвита сложена в нижней половине темно-серыми неяснослоистыми алевроито-глинистыми сланцами и глинистыми алевролитами. Верхняя часть подсвиты представлена ритмичным флишоподобным переслаиванием (1–30 см) темно-серых глинистых сланцев, алевролитов, серых и зеленовато-серых песчаников, реже – гравелитов. Иногда в разрезе подсвиты присутствуют мало мощные (до 20 см) прослои и линзы алевролитов с песчаной, гравийной и галечной примесью.

Стратотипический разрез подсвиты описан на правом берегу верхнего течения Теньки, на водоразделе руч. Старатель и Грустный [50]. На алевролитах атканской свиты, содержащих примесь гравия и гальки, залегают:

1. Темно-серые алевролиты и глинистые сланцы с прослоями (до 5 см) серых мелкозернистых песчаников, содержащих остатки брахиопод <i>Cancrinelloides</i> ex gr. <i>obrutschewi</i> (Lich.), двустворок <i>Maitaia</i> ex gr. <i>bella</i> Биakov, гастропод <i>Mourlonia</i> sp.	70 м
2. Серые и зеленовато-серые массивные песчаники с редкими прослоями (10–20 см) темно-серых алевролитов	100 м
3. Переслаивание (9–20 см) темно-серых глинистых сланцев, алевролитов и серых песчаников	40 м
4. Темно-серые глинистые алевролиты с прослоями глинистых сланцев	30 м
5. Переслаивающиеся зеленовато-серые и серые мелко-среднезернистые песчаники (в нижней половине пачки – до 0,5–5 м, в кровле – до 1–5 см), темно-серые алевролиты и глинистые сланцы (10–40 см) с редкими	

пластами (3–10 м) серых среднезернистых, до крупнозернистых с гравием карбонатизированных песчаников. В кровле пачки остатки двустворок *Glyptoleda borealica* Biakov, гастропод *Straparolus* sp. 160 м

Мощность подсвиты в разрезе 400 м.

В северном направлении в подсвите постепенно уменьшается мощность пластов песчаников. На левобережье руч. Брошенный, правого притока р. Бол. Иньякан, нижнеомчакская подсвита имеет следующее строение:

1. Темно-серые ороговикованные углисто-глинистые алевролиты, залегающие на атканских с примесью гравия алевролитах 100 м
2. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с прослоями (до 0,3–0,5 м) серых глинистых известковистых алевролитов с остатками двустворок *Maitaia* ex gr. *bella* Biakov, *M. belliformis* Biakov, *M. aff. bella* Biakov, криноидей *Neocamptocrinus kolymensis* (Yelt.) 330 м
3. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с прослоями (10–30 см) серых алевролитов, переходящих в мелкозернистые песчаники и с остатками брахиопод *Cancrielloides curvatus* (Tolm.), *Cleiothyridina* sp., *Beecheria* sp., двустворок *Glyptoleda borealica* Biakov и др. 50 м
5. Ритмичное переслаивание (1–20 см) темно-серых глинистых сланцев, серых, до темно-серых алевролитов, с редкими прослоями (10–15 см) крупнозернистых с гравием песчаников 100 м

Мощность нижнеомчакской подсвиты в этом разрезе – 620 м. Общая мощность подсвиты – 400–650 м.

На АФС отложения подсвиты дают серый фототон, на котором дешифрируются отдельные пачки, содержащие слои песчаников.

Комплекс позднегизигинских окаменелостей, заключенный в подсвите (брахиоподы определены В. Г. Ганелиным и Т. А. Грунт, двустворки и гастроподы – А. С. Бяковым, криноидеи – Г. А. Стукалиной), включающий помимо приведенных в описании разрезов также остатки гастропод *Glabrocingulum campbelli* Water. [50], позволяет сопоставить ее отложения с гизигинским горизонтом, коррелируемым с нижней частью татарского яруса верхней перми.

Средняя подсвита (P_2om_2) распространена там же, где и отложения нижнеомчакской подсвиты. В юго-западной части территории среднеомчакская подсвита выходит на юго-западном крыле Тенькинской антиклинали. В стратотипической местности, в верховьях р. Тенька, среднеомчакская подсвита, также как и нижнеомчакская, подразделяется на две части: в нижней части преобладают глинистые сланцы и алевролиты, а в верхней – развито флишоидное ритмичное переслаивание серых песчаников (1–10 см), темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (1–50 см).

Стратотипический разрез подсвиты описан на водоразделе руч. Старатель и Грустный [50]. На переслаивающихся песчаниках, алевролитах и глинистых сланцах нижнеомчакской подсвиты залегают:

1. Темно-серые глинистые сланцы с редкими прослоями (10–20 см) серых мелкозернистых известковистых песчаников и линзами 6×20 см песчано-гравийно-галечных алевролитов. В кровле пачки – пласт (до 1–8 см) гравийно-песчаных алевролитов с редкой галькой 190 м
2. Ритмично переслаивающиеся серые, часто известковистые песчаники (1–8 см), темно-серых алевролиты и глинистые сланцы (1–20 см). Присутствуют редкие «вставные» пласти (0,1–0,6 м) серых известковистых мелко-среднезернистых песчаников с остатками *Straparolus* sp. 210 м

Мощность среднеомчакской подсвиты в стратотипе – 400 м.

Фациальная изменчивость среднеомчакской подсвиты выражена в постепенном замещении в северо-восточном направлении глинистых сланцев переслаиванием песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. В верховьях руч. Брошенный вся подсвита сложена переслаивающимися песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами. Строение ее здесь следующее [50]:

1. Ритмичное переслаивание серых песчаников (1–2 см), темно-серых алевролитов и глинистых сланцев (5–40 см) с прослоями (до 10 см) серых мелко-среднезернистых горизонтально- и косослоистых известковистых песчаников 100 м
2. Чередование маломощных пачек темно-серых глинистых сланцев (5–8 м) и пачки (1–3 м) типичного переслаивания светло-серых, серых мелкозернистых песчаников и глинистых сланцев (10–15 см). Прослои (до 0,8 м) серых песчаников от мелко- до крупнозернистых с гравием 300–400 м

Мощность среднеомчакской подсвиты в разрезе – 400–500 м. Общая мощность – 350–500 м.

На АФС подсвита характеризуется темно-серым фототоном с полосчатым рисунком.

В отложениях подсвиты, помимо вышеприведенной формы на правобережье Мал. Иньякана, собраны остатки двустворок *Polidevcia* cf. *magna* (Porov) и др., по заключению выполнявшего определения А. С. Бякова датирующие позднюю пермь, вероятно позднехивачское время. На

площади листа P-55-XXIV в отложениях подсвиты содержатся [6] остатки *Maitaia* sp., свидетельствующие, по мнению А. С. Бякова, о принадлежности подсвиты к слоям с *Maitaia* нижней половины хивачского горизонта верхней перми, сопоставляемого с верхней частью татарского яруса.

Верхняя подсвита (P_{20m3}) распространена по лево- и правобережью нижнего течения р. Тенька, на правобережье р. Бол. Хатынгнах, в бассейнах рр. Мал. Иньякан и Бол. Иньякан и в юго-западной части листа на правобережье верховьев р. Тенька. Подсвита сложена темно-серыми глинистыми и алевроито-глинистыми сланцами, реже – алевролитами с редкими тонкими (до 1 см) прослоями серых мелкозернистых песчаников и единичными прослоями (до 20–30 см) известковистых алевролитов и глинистых известняков. Вблизи кровли подсвиты в породах нередко присутствует примесь песчаного, гравийного, редко галечного материала, часто концентрирующегося в тонких (5–10 см) прослоях. Мощность этой части в стратотипическом разрезе в верховьях Теньки около 120 м. На руч. Брошенном и правобережье р. Бол. Иньякан гравийная и песчаная примесь присутствует начиная со второй половины разреза подсвиты.

Стратотипический разрез верхнеомчакской подсвиты завершает стратотип омчакской свиты на правобережье верховьев Теньки. От нижеописанных слоев среднеомчакской, верхнеомчакской подсвиты отличается меньшим количеством прослоев песчаников, их мощностью и имеет следующее строение [50]:

1. Переслаивание темно-серых алевроито-глинистых мелкозернистых песчаников (до 1 см) с редкими прослоями (до 5 см, редко – до 25 см) известковистых песчаников и остатками *Straparolus* sp. 10 м
2. Переслаивание глинистых сланцев, алевролитов и песчаников аналогичное предыдущей пачке с более частыми (через 10–15 м) прослоями (до 20–30 см) серых среднезернистых известковистых песчаников, переходящих в песчаные известняки 140 м
3. Темно-серые тонкоплитчатые углистые алевроито-глинистые сланцы, в нижней и верхней частях пачки с частыми тонкими (до 1 см) прослоями серых, иногда известковистых алевролитов. В низах пачки содержатся двустворки *Maitaia tenkensis* Biakov, гастроподы *Straparolus* sp., *Glabrocingulum* cf. *campbelli* Water. и др. 200 м
4. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с редкими прослоями (до 1 см) светло-серых и серых мелкозернистых, иногда известковистых песчаников. В нижней части пачки – остатки *Polidevcia* sp. и *Straparolus* sp. 200 м
5. Темно-серые песчано-алеврито-глинистые сланцы с тонкими (до 1 см) прослоями глинистых сланцев и редкими (до 1 см) серых мелкозернистых песчаников. Присутствует незначительная примесь гравия, иногда гальки фельзитов и угловатых обломков (до 2 см) аргиллитов и редкие остатки *Maitaia* sp., *Intomodesma* (?) sp. indet. 40 м
6. Серые среднезернистые известковистые песчаники с прослоями темно-серых глинистых сланцев и остатками двустворок *Polidevcia* sp., *Myomia* cf. *bicarinata* Ast.-Urb., *Maitaia* sp. indet., гастропод *Glabrocingulum campbelli* Water. 10 м
7. Темно-серые песчано-алеврито-глинистые сланцы с редким гравием и галькой риолитов, андезитов и гранитов, с тонкими (до 1 см) прослоями серых алевролитов и мелкозернистых песчаников. В пачке содержатся остатки двустворок *Polidevcia* cf. *magna* (Поров) и гастропод *Peruvispira* cf. *umariensis* (Cowper Reed) 70 м

Мощность подсвиты в разрезе 670 м.

В направлении к центральной части Аян-Юряхского антиклинория в породах верхнеомчакской подсвиты несколько возрастает количество песчаной и гравийной примеси. Разрез подсвиты на левобережье руч. Брошенный следующий [50]:

1. Темно-серые песчаные алевролиты и песчано-глинистые сланцы с редкими прослоями (до 5 см) серых мелкозернистых известковистых песчаников 300 м
2. Темно-серые тонкослоистые песчаные алевролиты с примесью гравийного, песчаного материала и иногда мелкой гальки 20 м
3. Темно-серые песчано-глинистые сланцы с редкими линзами (до 3 м) гравийно-песчано-глинистых сланцев 280 м

Мощность верхнеомчакской подсвиты по разрезу – 600 м. Общая мощность подсвиты – 400–800 м.

На АФС верхнеомчакская подсвита характеризуется серым фототонном с полосчатым рисунком.

Собранные в нижней и средней части разреза подсвиты остатки *Maitaia tenkensis* Biakov позволяют, по заключению А. С. Бякова, отнести этот интервал разреза к слоям с *Maitaia tenkensis* нижней половины хивачского горизонта. В верхней части разреза подсвиты, помимо комплекса окаменелостей в вышеприведенном разрезе, в верховьях руч. Севастопольский собраны остатки *Intomodesma* ex gr. *costatum* Поров, по мнению А. С. Бякова характеризующих

верхнюю половину хивачского горизонта, коррелируемого с верхней половиной татарского яруса.

Омчакская свита нерасчлененная (P_2om) распространена в северной части листа, в бассейне р. Бол. Хатынгнах и междуречье Теньки и Омчака. Свита сложена алевроито-глинистыми сланцами, песчано-глинистыми алевролитами с прослоями песчаников, нередко флишоидно переслаивающимися, гравелитов и алевроито-глинистых сланцев с примесью гравия.

Наиболее представительный разрез нерасчлененных отложений омчакской свиты описан на левобережье верховьев Теньки по правому водоразделу руч. Два Ивана. На атканских алевролитах с галечной, гравийной и песчаной примесью здесь залегают [69]:

1. Темно-серые песчано-глинистые сланцы с прослоями алевролитов и известковистых мелкозернистых песчаников.....	100 м
2. Ритмично переслаивающиеся (1–2 м) темно-серые алевролиты и известковистые мелкозернистые песчаники.....	100 м
3. Темно-серые глинистые алевролиты с прослоями (до 0,5 м) серых мелкозернистых песчаников	80 м
4. Переслаивающиеся серые мелкозернистые песчаники и темно-серые песчано-глинистые сланцы с остатками гастропод.....	80 м
5. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы с редкими прослоями (до 0,5 м) известковых песчаников	120 м
6. Темно-серые песчано-глинистые сланцы с примесью грубого песчаного материала и тонкими прослоями глинистых сланцев с примесью гравия.....	85 м
7. Серые среднезернистые песчаники	5 м
8. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы и глинистые алевролиты с пластами (3–5 м) мелкозернистых песчаников.....	40 м
9. Темно-серые песчано-глинистые сланцы	30 м
10. Темно-серые песчано-глинистые сланцы с прослоями серых мелкозернистых песчаников	40 м
11. Темно-серые песчано-алевроито-глинистые сланцы.....	100 м
12. Мелкогалечные конгломераты.....	30 м
13. Темно-серые алевроито-глинистые сланцы.....	40 м

Мощность свиты в разрезе – 850 м. Общая мощность нерасчлененных отложений омчакской свиты – 1 000–1 700 м.

Пачка мелкогалечных конгломератов из вышеприведенного разреза является маркирующей. Маркирующий горизонт конгломератов прослеживается по правобережью Омчака почти от его приустьевой части в северо-западном направлении практически до западной границы территории. Он хорошо картируется среди алевроито-глинистых сланцев и дешифрируется на АФС. Мощность конгломератовой пачки варьирует от 5 до 40 м. На АФС отложения свиты характеризуются серым и светло-серым фототонном, иногда с полосчатым рисунком. Свита на основании стратиграфического объема слагающих ее подсвит коррелируется с верхней частью гижинского горизонта (нижнеомчакская подсвита) и частью хивачского горизонта, сопоставляемых с татарским ярусом верхней перми.

Старательская свита (P_2st) обнажена в северо-восточной части листа по левобережью Колымы и в бассейне руч. Чубукалах где представлена преимущественно алевроито-глинистыми сланцами, иногда содержащими гальку эффузивных пород, а также в бассейне Бол. Хатынгнаха, где ее слагают преимущественно песчано-глинистые алевролиты и глинистые песчаники. В бассейнах Бол. Иньякана и Мал. Иньякана, руч. Буденного, нижнего течения р. Тенька свита имеет тот же литологический состав. На правобережье верховьев р. Тенька свита сложена достаточно однообразными глинистыми и песчано-глинистыми алевролитами, реже – глинистыми песчаниками и песчано-глинистыми сланцами. Старательская свита согласно залегают на омчакской свите и согласно перекрывается отложениями нижнего триаса от которых отличается существенно алевролитовым составом.

Стратотипический разрез свиты, в котором она расчленена на три подсвиты, составлен по правобережью верховьев р. Тенька, на водоразделе руч. Старатель и Грустный [50]. Здесь на песчано-глинистых сланцах с прослоями алевролитов и редко песчаников омчакской свиты залегают:

1. Темно-серые углистые алевроито-глинистые сланцы с редкими прослоями серых мелкозернистых песчаников.....	130 м
2. Темно-серые массивные песчано-глинистые сланцы, реже – песчанистые алевролиты, с остатками двустворок <i>Intomodesma</i> ex gr. <i>costatum</i> Popov, гастропод <i>Straparolus</i> sp. indet.	180 м
3. Темно-серые неясно-пятнистые глинистые алевролиты с остатками двустворок <i>Polidevcia</i> sp. (<i>P. cf. magna</i> (Popov)), <i>Intomodesma</i> sp., гастропод <i>Peruvispira</i> aff. <i>umariensis</i> (Cowper Reed), <i>Glabrocingulum campbelli</i> Water.	60 м
4. Темно-серые глинистые и песчано-глинистые алевролиты с неясной пятнистой текстурой с остатками	

<i>Intomodesma</i> sp., <i>Maitaia?</i> sp. indet.	100 м
5. Темно-серые глинистые и песчано-глинистые алевролиты с неясной пятнистой текстурой и редкими прослоями серых песчаников	160 м
6. Темно-серые глинистые и песчано-глинистые алевролиты с прослоями (до 1 см) светло-серых мелкозернистых песчаников	80 м
7. Темно-серые с неясной пятнистой текстурой глинистые и песчано-глинистые алевролиты с тонкими (до 1 см) прослоями светло-серых песчаников	140 м
8. Тонкое (до 1 см) переслаивание темно-серых глинистых сланцев и светло-серых песчаников	10 м
9. Темно-серые и серые пятнистые глинистые алевролиты, глинистые песчаники, иногда с редкими мелкими (до 2 см) гальками эффузивных пород и остатками гастропод <i>Glabrocingulum</i> sp. indet.	100 м

Мощность старательской свиты в разрезе – 1 060 м. Общая мощность свиты – 900–1 100 м.

В магнитном поле свита от подстилающих и перекрывающих отложений не отделяется. На АФС она характеризуется серым массивным фототонном, иногда достаточно четко видна граница с подстилающими отложениями.

В отложениях старательской свиты, помимо вышеприведенных, заключены также остатки двустворок *Polidevcia* cf. *magna* (Popov), *P.* cf. *darwinii* (Koninck), *Intomodesta balygytshanica* Viakov и др., по мнению проводившего их определение А. С. Бякова, датирующие позднемивачский возраст свиты, что позволяет сопоставить ее с верхней частью татарского яруса.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения нижнего отдела на площади листа в Ухомытской подзоне Бёрёлёхской структурно-фациальной зоны представлены ухомытской толщей, в Аян-Юряхской зоне отложениями трусской толщи и в Тенькинской подзоне Кулинской зоны – нижней подтолщей балтинской толщи. Отложения среднего и верхнего отделов на площади листа в Ухомытской подзоне Бёрёлёхской структурно-фациальной зоны представлены хастахской и контрандьянской толщами и большевикской свитой.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Балтинская толща. *Нижняя подтолща* (Т₁bl₁) распространена на крайней юго-западной части площади листа в верховьях р. Тенька, где сложена темно-серыми тонкослоистыми алевроито-глинистыми сланцами, реже – глинистыми сланцами и алевролитами, иногда известковистыми алевролитами с текстурой конус в конус и серыми песчаниками. Слоистость в породах ясная, часто ленточная, этим породы нижнебалтинской подтолщи хорошо отличаются от подстилающих их верхнепермских пород старательской свиты, на которой нижнебалтинская подтолща залегает согласно. Вышележащие отложения на площади листа отсутствуют.

На правобережье р. Тенька (правый водораздел руч. Разгульного) А. Н. Голенко [60] составлен следующий разрез нижнебалтинской подтолщи:

1. Темно-серые тонкослоистые (ленточные) алевроито-глинистые сланцы с редкими глинистыми конкрециями	67 м
2. Буровато-серые тонкослоистые алевролиты	10 м
3. Темно-серые тонкослоистые алевроито-глинистые сланцы	35 м
4. Серые массивные песчаники	8 м
5. Темно-серые не слоистые глинистые сланцы	15 м
6. Темно-серые тонкослоистые (до 1–2 мм) алевроито-глинистые сланцы	15 м
7. Переслаивающиеся темно-серые глинистые алевролиты и серые мелкозернистые песчаники	25 м
8. Темно-серые глинистые сланцы с остатками <i>Glyptophteras</i> sp. indet.	15 м
9. Переслаивающиеся алевролиты и мелкозернистые песчаники	20 м
10. Темно-серые глинистые алевролиты с прослоями темно-серых алевроито-глинистых сланцев, серых песчаников с остатками <i>Glyptophteras</i> sp. indet., <i>Ophiceras</i> cf. <i>sakuntala</i> Dien., <i>Estheria</i> cf. <i>aequale</i> Lutk. и др.	52 м
11. Темно-серые алевроито-глинистые, реже глинистые сланцы	35 м
12. Темно-серые тонкослоистые алевролиты, реже – алевроито-глинистые сланцы с остатками <i>Tomophteras</i> cf. <i>pascoei</i> Spath, <i>Ophiceras</i> cf. <i>sakuntala</i> Dien., <i>Glyptophteras</i> sp. indet., <i>Estheria</i> cf. <i>aequale</i> Lutk. и др.	93 м
13. Темно-серые алевролиты с прослоями известковистых алевролитов с текстурой конус в конус	20 м
14. Тонкослоистые глинистые песчаники с остатками <i>Tomophteras</i> cf. <i>pascoei</i> Spath, <i>Ophiceras</i> sp. indet., <i>Estheria</i> cf. <i>aequale</i> Lutk. и др.	20 м
15. Переслаивание темно-серых тонкослоистых алевролитов и алевроито-глинистых сланцев с остатками	

Glyptophteras sp. indet.40 м

Мощность нижнебалтинской подтолщи в разрезе – 470 м. Общая мощность подтолщи в пределах площади листа – 600 м.

Породы, развитые в составе нижнебалтинской подтолщи, по составу и структуре аналогичны распространенным в составе ухомытской, хастахской и трусской толщ.

Отложения нижнебалтинской подтолщи характеризуются спокойным магнитным полем с невысокими положительными и отрицательными значениями. На АФС нижнебалтинская подтолща создает темно-серый фототон иногда с полосчатым рисунком.

Приведенный в описании разреза список окаменелостей, по мнению выполнявшего определение Ю. М. Бычкова, указывает на раннеиндский возраст подтолщи.

Труская толща (T_{1tr}) развита на левобережье р. Бол. Хатынгнах. Взаимоотношения трусской толщи с подстилающими отложениями в пределах площади листа тектонические. Перекрывающие отложения эродированы. Толща сложена темно-серыми линзовиднослоистыми и тонкогоризонтальнослоистыми алеврито-глинистыми сланцами и глинистыми алевролитами.

Мощность толщи 1 000 м в бассейне р. Бол. Хатынгнах и около 300 м – по правобережью нижнего течения р. Тенька.

Отложения толщи создают спокойное магнитное поле с незначительными положительными и отрицательными значениями. На АФС характеризуется серым массивным фототонном.

В отложениях трусской толщи в пределах площади листа заключены [69] остатки, по заключению выполнявшего определение Ю. М. Бычкова, позднеоленекских *Claraia aranea* (Tozer) и др. Толща датируется нижним триасом [49].

Ухомытская толща (T_{1uh}) распространена по левобережью р. Чубукалах на площади 12 км². В нижней части разреза она сложена листоватыми алеврито-глинистыми сланцами, которые в верхней половине сменяются более грубослоистыми разностями, ниже присутствуют прослои и маломощные пачки алевролитов и песчаников. Толща согласно залегает на верхнепермских отложениях старательской свиты и так же согласно перекрывается средне-верхнетриасовыми отложениями хастахской толщи.

Разрез толщи по коренным выходам вдоль левого берега р. Чубукалах выглядит следующим образом:

1. Темно-серые листоватые алеврито-глинистые сланцы 80–100 м
2. Темно-серые листоватые алеврито-глинистые сланцы с редкими прослоями (до 1–1,5 м) алевритистых мелкозернистых песчаников 100 м
3. Темно-серые листоватые алеврито-глинистые сланцы 130 м
4. Серые алевритистые мелкозернистые песчаники 30 м
5. Темно-серые тонкослоистые алеврито-глинистые песчаники 230–270 м
6. Переслаивающиеся темно-серые массивные и тонкослоистые алеврито-глинистые сланцы 80–120 м

Мощность ухомытской толщи в разрезе – 650–750 м. Общая мощность толщи – 800–1 000 м.

В магнитном поле выходы толщи от подстилающих отложений отделяются положительной аномалией. На АФС толща создает серый массивный фототон. Иногда дешифрируются пакеты пластов.

Каких-либо окаменелостей в отложениях толщи на площади листа не встречено. Недалеко от восточной рамки на площади листа P-55-XXIV (р. Эльгенья) В. И. Скаржинским в 1959 г. [10] в отложениях ухомытской толщи найдены остатки *Glypeoceras* sp. indet. (определение Ю. Н. Попова), датирующих ранний оленек [16]. На площади листа P-55-XVI в отложениях толщи заключены остатки раннеиндских *Atomodesma* ex gr. *errabunda* Popov, раннеоленекских *Posidonia* ex gr. *mimer* Oeberg, *Bekevella* cf. *reticularis* (Popov), *Xenoceltites* cf. *subleptodiscus* (Popov), позднеоленекских *Sibirites* ex gr. *eichwaldi* (Keys.) и др. (определение Ю. М. Бычкова), указывающих на ее индский и оленекский возраст [86], а на территории листа P-55-XVII – также позднеоленекских *Dieneroceras* ex gr. *khelaliense* Popov, *Prosphingites* ex gr. *czekanowskii* Mojs. [100].

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Хастахская толща (T_{2-3hs}) распространена в верховьях р. Чубукалах на площади около 7 км². Толща сложена темно-серыми алеврито-глинистыми сланцами, косослоистыми глинистыми алевролитами и реже – песчаниками. На отложениях ухомытской толщи хастахская толща залегает согласно и согласно перекрывается контрандьянской толщей. Мощность толщи составляет 1 000–1 500 м. Алевролиты и глинистые алевролиты характеризуются четко выра-

женной слоистостью, обусловленной распределением глинистой примеси. Они сложены угловатыми обломками (0,03–0,1 мм) кварца и полевых шпатов. Цемент глинистый поровый, в глинистых алевролитах базального типа составляет до 40 %.

В геофизических полях хастахская толща от подстилающих и перекрывающих отложений не отделяется. Дешифрируемость толщи плохая. На АФС характеризуется серым до темно-серого фототонном, иногда с полосчатым рисунком.

На площади листа отложения толщи остатками ископаемой фауны не охарактеризованы. Северо-западнее, на территории листа Р-55-ХVI в породах толщи содержатся остатки ранне-среднеанализийских *Arctohungarites* ex gr. *triformis* (Mojs.) и др., ладинских *Daonella prima* Kipar. и др., позднеладинских и раннекарнийских цератитов *Nathorstites* cf. *lenticularis* (Whit.) и др. [86], а на площади листа Р-55-ХVII – остатки ранне-среднеанализийских *Arctohungarites* ex gr. *triformis* (Mojs.), *A. laevigatus* Popov, раннеладинские и отчасти позднеладинские *Daonella lindstroemi* Mojs., *D. prima* Kipar., *Arctogymnites* cf. *spectori* Arch., в верхней – позднеладинские и раннекарнийские цератиты *Nathorstites lenticularis* (Whit.), *N. cf. mcconnelli* (Whit.), *N. tenuis* Stolley [100].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Контрандьянская толща (T_3kt) развита на площади около 1 км² на правобережье р. Чубукалах. Она согласно перекрывает отложения хастахской толщи и по разрывному нарушению контактирует с большевикской свитой. Толща представлена глинистыми и алеврито-глинистыми сланцами с пластами мелкозернистых песчаников. Мощность толщи 800 м. Породы толщи по литологическому составу аналогичны развитым в ухомытской и хастахской толщах.

В геофизических полях от подстилающих и перекрывающих отложений контрандьянская толща не отделяется. Дешифрируемость плохая. На АФС фототон серый массивный.

На площади листа Р-55-ХVII в отложениях толщи собраны остатки *Halobia* cf. *charlyana* (Mojs.), *H. cf. superba* Mojs., *H. cf. austriaca* Mojs., *H. ex gr. indigirensis* Popov, определяющие возраст толщи в диапазоне от позднего карния до среднего нория [100]. На территории листа Р-55-ХVI в толще содержатся остатки *Halobia* cf. *superba* Mojs., *Otapiria ussuriensis* (Vog.), датирующие ее возраст в интервале от позднего карния до среднего нория включительно [5, 86].

Большевикская свита ($T_3b\acute{s}$) развита в верховьях Чубукалах на площади около 6 км². Свита представлена алеврито-глинистыми и глинистыми сланцами, псаммитовыми туффитами, песчаниками и туфопесчаниками. С подстилающими отложениями контрандьянской толщи контакт в пределах площади листа тектонический.

Сводный разрез свиты по правобережью р. Чубукалах:

1. Серые песчаники с прослоями глинистых сланцев с примесью пирокластического материала ...	80–100 м
2. Темно-серые алеврито-глинистые сланцы	50–70 м
3. Серые туфопесчаники.....	15 м
4. Темно-серые косослоистые алевролиты с редкими прослоями (до 1–3 м) серых песчаников	100–120 м
5. Серые мелкозернистые песчаники	60 м
6. Переслаивающиеся глинистые сланцы с примесью пирокластического материала, глинистых сланцы и песчаники	50–80 м

Мощность свиты в разрезе – 350–440 м. Общая мощность свиты – 600–800 м.

Отложения свиты создают спокойное магнитное поле. На АФС характеризуются серым полосчатым фототонном.

В пределах площади листа Р-55-ХVII в отложениях свиты содержатся остатки средне-поздненорийских *Monotis jactutica* (Tell.), *M. densistriata* (Tell.), *M. scutiformis* (Tell.), *M. pinensis* West., *Oxytoma czekanowskii* (Tell.) и позднеорийских *Monotis ochotica* (Keys.), *M. ochotica* var. *densistriata* Tell. [100]. Возраст свиты датируется в интервале от среднего нория по рэтский ярус включительно [5].

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПЛИОЦЕН

К верхнему неогену отнесены *аллювиальные отложения* (aN_2), частично сохранившиеся на

поверхности 130-метровых террас р. Тенька в районе устья руч. Эрики. Мощность аллювия сложенного галечниками и песками – до 3 м [55].

Севернее, в пределах листа Р-55-ХVII, отложения, занимающие аналогичную геоморфологическую позицию, охарактеризованы палинологически.

В СПК преобладает пыльца покрытосеменных (39,2–87,6 %), меньше спор (СП) (10,8–53,2 %) и голосеменных (1,6–8,8 %). В составе древесно-кустарниковой группы (5,1–42,9 %) пыльца *Alnus* sp. (8,0–13,5 % от суммарного количества миоспор), *Betula* sp. высокоствольная (до 13,1 %), *B.* sp. кустарничковых видов (3,8–5,2 %), *Salix* sp. (1,2–2,1 %), *Alnaster* sp. (3,1–4,0 %) и пыльца умеренно термофильных покрытосеменных (суммарно 0,5–2,3 %), чаще *Corylus* sp. (до 0,9 %), *Carpinus* sp. (до 0,5 %), спорадически (до 0,5 %) *Myrica* sp., *Diervilla* sp., *Lonicera* sp., *Rhododendron* sp. Пыльца голосеменных семейства *Pinaceae* принадлежит преимущественно светлохвойным (1,6–5,5 %) *Pinus* subgen. *Haploxyton* (1,0–2,9 %), *P.* subgen. *Diploxyton* (до 1 %), *P.* sp. (0,9–1,3 %), меньше пыльцы темнохвойных (1,3–3,3 %) *Picea* sect. *Eupicea* (до 1,6 %), *P.* sect. *Omorica* (до 0,4 %), *P.* sp. (до 1,2 %), *Abies* sp. (до 0,4 %), *Tsuga* sp. В составе спор главенствуют споры *Sphagnum* sp. (43,6–45,2 %), существенно меньше *Polypodiaceae* (2,8–4,6 %), *Bryales* (до 3,1 %), *Botrychium* sp. (до 1,4 %), отмечены (ед.–1 %) *Hepaticae*, *Lycopodiaceae*, *Selaginella sanguinolenta* (L.) Spring., *Cryptogramma* sp. и некоторые другие. Травянисто-кустарниковые представлены преимущественно пыльцой *Ericales* (3,6–5,6 %), менее *Polygonum* sect. *Bistorta* (до 3,3 %), встречена пыльца (до 1–2 %) *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Onagraceae*, *Asteraceae* и другого разнотравья. СПК отражает елово-сосновые и лиственничные леса, местами с примесью тсуги и пихты, а также березняки и ольшаники, в подлеске с лещиной, возможно, с миртовыми и падубовыми, травяно-моховый покров из вересковидных, сфагнового мха, папоротников кочедыжниковых, плауновых, ужомника и другого разнотравья [100]. По перечисленным данным время формирования аллювия определено как плиоценовое.

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 (eN₂–Н) покрывают наиболее высокие, незатронутые склоновыми процессами поверхности выравнивания и часть высоких террас, лишенных аллювия. Можно выделить две фации элювия: суглинков с дресвой, щебнем и редкими глыбами (она наиболее широко распространена) и фацию крупных глыб с щебнем (площади, занимаемые этой фацией, как правило, немасштабны). Мощность элювия не превышает 3 м.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,dN₂–Н) формируются на очень пологих (5–7°) приводораздельных склонах и на террасах, лишенных аллювия. По литологическому составу это супеси и суглинки с дресвой и щебнем. Мощность в нижних частях элювиально-делювиальных склонов достигает 10 м.

Делювиальные и солифлюкционные суглинки со щебнем (d,sN₂–Н) развиты на пологих (10–20°) склонах и слагают предгорные шлейфы. Разрез делювиально-солифлюкционных отложений вскрыт скважиной по р. Тенька [58]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4 м
2. Мелкие (до 20 см) глыбы со льдом (20 %), мелким щебнем и илом.....	11,6 м
3. Песок с редким щебнем, илом и льдом (20 %).....	8,0 м
4. Щебень с песком, илом и льдом (20 %).....	10,0 м
5. Щебень с песком, илом и прослоями льда (50 %).....	10,0 м
6. Щебень с песком, илом и прослоями льда (30 %).....	10,0 м
7. Торф с редкими линзами льда.....	2,0 м
8. Щебень с серым песком, илом и льдом (20 %).....	1,4 м
9. Слабоокатанный щебень с песком и глиной.....	2,6 м

Общая мощность по разрезу – 56,0 м. Делювиальные и солифлюкционные отложения имеют мощность от 2 до 60 м (в предгорных шлейфах у бортов неотектонических впадин).

Главным признаком делювиальных и солифлюкционных отложений на АФС служит их характерная текстура, сочетающая полосчатость поперек склона (делювиальную) с параллельными склону короткими дугообразными штрихами (следами солифлюкции).

Отложения преимущественно *коллювиального и делювиального генетических типов*

(с, dN₂-H) наиболее широко распространены; они покрывают склоны горных гряд (крутизна этих склонов в верхней части составляет 35–40°, а в нижней – 20–30°) и слагают предгорные шлейфы у их подножия. В их состав входят также имеющие подчиненное значение элювиальные, десерпционные, солифлюкционные и пролювиальные отложения. На АФС эти отложения определяются по светло-серому фототону и крапчато-полосчатой текстуре. Они представлены преимущественно щебнем, дресвой, песками и суглинками мощностью от 1 м на склонах горных гряд до 10–15 м – у подножия склонов.

Делювиальные и пролювиальные отложения (d, pN₂-H) образуются в расширенных долинах при слиянии нескольких водотоков 2–3 порядков, в небольших впадинах и т. д., где участки накопления делювиально-солифлюкционных отложений перемежаются многочисленными мелкими конусами выноса. Мощность делювиальных и пролювиальных щебня, гальки, дресвы, гравия, супесей и суглинков может достигать 30 м.

СПК отражают хорошо развитый пояс кедрового стланика, пятна ольховника, ерниковые группировки выше зоны лиственничного редколесья, растительность каменистой тундры, которые произрастали в климатических условиях первой половины голоцена и, судя по обилию пыльцы сосны гаплоидной – начале голоценового оптимума [55]. Поскольку общее поднятие территории началось в плиоцене [92] и продолжается ныне, возраст охарактеризованных элювиальных и склоновых образований определен как плиоцен–голоценовый.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения покрывают практически всю территорию листа, их мощность варьирует от десятых долей метра на крутых склонах до первых сотен метров в долинах крупных рек. В пределах листа распространены отложения различного генезиса, относящиеся к эоплейстоцену–нижнему звену неоплейстоцена, среднему, среднему–верхнему и верхнему звеньям неоплейстоцена, верхнему звену неоплейстоцена–голоцену и к голоцену.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН–НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, НИЖНЕЕ ЗВЕНО

К этому возрасту отнесены *аллювиальные отложения* (αQ_{E-I}; αE-I*): галечники, пески, суглинки и илы с прослоями льда, залегающие на террасах высотой 80–110 м. Наиболее полный разрез описан на левобережье р. Тенька [58] (здесь и далее описание разрезов сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4 м
2. Мелкозернистый песок с илом и глиной серого цвета.....	20,2 м
3. Мелкий галечник с песком и глиной серого цвета.....	4,8 м
4. Разноразмерный галечник с песком и глиной.....	2,4 м

Общая мощность по разрезу – 27,8 м. На правобережье р. Тенька мощность этих отложений максимальна в пределах территории листа и достигает 43 м.

СПК характеризуются повышенным содержанием древесно-кустарниковой группы, представленной *Pinus* subgen. *Haploxyylon*, *Pinaceae*, *Larix*, *Betula*, *Alnaster* и малым процентом группы спор *Bryales*, *Sphagnum*, *Dieranaceae*, *Selaginella*, *Fousetum*, а также общей тенденцией к уменьшению древесно-кустарниковой группы и увеличением значения группы трав. Состав травянистой пыльцы представлен *Ericaceae*, менее – *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Umbelliferae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, индикаторных трав *Polygonaceae*. Группа древесно-кустарниковой пыльцы в этом интервале состоит только из кустарниковых разновидностей [55]. СПК отражает растительность, развивавшуюся как в умеренно теплых климатических условиях, так и в достаточно суровых, которые существовали в конце эоплейстоцена–начале неоплейстоцена.

Приведенный СПК сопоставим с СПК из эоплейстоцен–раннеоплейстоценового аллювия седьмой террасы р. Сусуман (так называемые амбардахские слои) [100]. На этом основании, возраст аллювия – эоплейстоцен–ранний неоплейстоцен.

* Индекс подразделения на карте неоген-четвертичных образований.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

Аллювиальные отложения (aQ_{II} ; all) среднего неоплейстоцена представлены галечниками, песками, суглинками с прослоями торфа, залегающими на террасах высотой 40–80 м в долинах рек Тенька, Колыма, Мал. Инякан и Бол. Хатынгнах. В долине р. Тенька по скважине № 128 разведочной линии 47 разрез этих отложений следующий [55]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Мелкозернистый илистый песок с линзами льда.....	5,8 м
2. Лед с илом и песком.....	5,0 м
3. Мелкозернистый илистый песок с линзами льда.....	20,0 м
4. Лед с илом и песком.....	1,0 м
5. Мелкозернистый песок с редкой мелкой галькой.....	2,0 м
6. Галечник со среднезернистым песком.....	2,2 м
7. Галечник, песок и прослой глины.....	0,4 м

Общая мощность по разрезу – 36,6 м. По району мощность среднеоплейстоценового аллювия колеблется от 7–8 до 50 м.

К среднему звену неоплейстоцена они отнесены по геоморфологическому положению, аналогичному положению аллювия, залегающего на террасах такого же уровня на площади листа Р-55-ХVII, охарактеризованного палинологически. СПК отражает травяно-сфагновые сообщества, ерниковые группировки, заросли ольховника и кедрового стланика, лиственничные леса и редколесья с березой и ольшаниками, с участием сосен и елей, а в подлеске – с лещиной и грабом. Преобладание кустарниковой растительности, травяно-сфагновых фитоценозов, слабое развитие темнохвойных (0,3–1,4 %), представленных елями, и ряд других особенностей свидетельствуют о похолодании климата после первого среднеоплейстоценового межледниковья, хотя и сохраняются реликты широколиственных пород [100]. С учетом эоплейстоцен-раннеоплейстоценового возраста подстилающих отложений, все это позволяет отнести рассматриваемый аллювий к среднему звену неоплейстоцена.

Верхнее звено

Верхнее звено неоплейстоцена представлено аллювиальными, ледниковыми и флювиогляциальными отложениями. Они расчленены на отложения четвертой, нерасчлененной третьей–четвертой, третьей и нерасчлененной первой–второй частей.

Первая–вторая ступени. Вечернинский–юглерский горизонты. Аллювиальные галечники, пески, супеси, суглинки, глины с прослоями и линзами торфа и льда (aQ_{III-2} ; alllvč–jg) слагают аккумулятивные и цокольные террасы высотой 20–55 м. В долине р. Омчак, в интервале разведочных линий 113–115 описан следующий разрез этих отложений [89]:

1. Галечный песок с редкими валунами.....	3,0 м
2. Слоистые галечники, щебень, мелкозернистый глинистый песок, ил.....	5,0 м

Общая мощность по разрезу – 8,0 м. На площади листа мощность достигает 30 м.

Спорово-пыльцевой спектр нижней части этого разреза соответствует спектрам межледниковья – березово-лиственничным лесам с участием ели, ольхи и, возможно, пихты и липы. В верхней части разреза пыльца экзотов отсутствует, преобладает пыльца карликовой березы и споры плаунка сибирского, что свидетельствует о значительном похолодании [89]. Таким образом, нижняя часть разреза соответствует первой ступени верхнего звена неоплейстоцена (вечернинскому горизонту), а верхняя – второй ступени (юглерскому горизонту).

Вторая ступень. Юглерский горизонт представлен ледниковыми и флювиогляциальными отложениями.

Ледниковые отложения (gQ_{III} ; gllljg) – несортированные валунники с песком и суглинком – распространены в нижних частях некоторых цирков и троговых долин гряды Малых Порогов, а также в верховьях ручьев Красивый и Чернецкого, где их мощность достигает 25 м [60]. Они имеют более древний облик, чем лежащие над ними морены.

Флювиогляциальные пески с галькой и суглинки (fQ_{III} ; fllljg) отмечены в районе слияния Лев. и Прав. Чернецкого, разрез верхней части этих отложений следующий:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
------------------------------------	-------

2. Желтый суглинок с редкими мелкими валунами и крупной галькой	0,2 м
3. Крупнозернистый глинистый песок с галькой и валунами.....	0,4 м

Мощность по разрезу – 0,8 м. Мощность флювиогляциальных отложений на площади листа не превышает 10 м.

Геоморфологическое положение отложений аналогично моренам зырянской ледниковой эпохи (первый криохрон, юглерский горизонт) в границах листа Р-55-ХVII [100], что служит основанием для их датировки.

Третья ступень. Кубалахский горизонт. К нему отнесены *аллювиальные* галечники, пески, глины и илы ($aQ_{III}; aIIIkb$) террас высотой 15–20 м в нижнем течении р. Тенька и в Усть-Тенькинской впадине. На правобережье р. Тенька в 1,5 км ниже устья руч. Бургаг вскрыты следующие отложения [58]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Средний и мелкий галечник с гравием, песком и суглинком	0,4 м
3. Мелкий гравий с песком.....	0,4 м
4. Галечник с единичными небольшими валунами, песком и глиной	4,2 м
5. Серый ил с остатками корней и веток.....	1,2 м
6. Галечник и гравий, сцементированные илистым песком и льдом	1,2 м

Общая мощность по разрезу – 7,6 м. Максимальная мощность этих отложений составляет 36 м.

Из слоя 5 были взяты 2 спорово-пыльцевые пробы, указывающие на холодолюбивую растительность кустарничковой тундры и лесотундры с преобладанием ерников, ольховника, вересковидных кустарничков; растительности щебенистых склонов, сфагново-зеленомошно-разнотравный покров [58]. На левобережной террасе р. Тенька в отложениях этой террасы был найден зуб поздней формы *Mammuthus primigenius* Blum, что определяет верхний неоплейстоцен [58]. По этим данным время накопления аллювия второй термохрон позднего неоплейстоцена.

Третья–четвертая ступени. Кубалахский–хетакагчанский горизонты. К ним отнесены *аллювиальные* галечники, пески, супеси и суглинки с прослоями и линзами торфа и льда ($aQ_{III-4}; aIIIkb-ht$), слагающие террасы высотой 7–25 м, которые отмечены в долинах всех рек и большинства крупных ручьев. Примером может служить разрез левой террасы р. Мал. Инякан [55]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Супесь с галькой, гравием и единичными валунами.....	2,2 м
3. Мелкая галька, гравий и супесь.....	1,1 м
4. Галька с гравием и суглинком	0,2 м
5. Щебень алевролитов.....	0,2 м

Общая мощность по разрезу – 3,9 м. Мощность аллювиальных отложений третьей–четвертой ступеней достигает 40 м (при слиянии рр. Бол. Хатыннах и Куранах).

Спорово-пыльцевой спектр из подошвы этих отложений характеризуется широким развитием разнотравно-моховых и гипно-моховых сообществ (гипновые болота), растительностью каменистых склонов, участием ерников, ольховника, ивняков, кедрового стланика, листовичным редколесьем с примесью березы. По заключению А. Н. Журавлевой растительность, охарактеризованная данным спектром, произрастала во время межледниковья (вероятно, каргинского) [58], что вместе с геоморфологической позицией позволяет отнести их к кубалахскому и хетакагчанскому горизонтам.

Четвертая ступень. Хетакагчанский горизонт представлен аллювиальными, ледниковыми и флювиогляциальными отложениями.

Аллювиальные галечники, пески, глины и илы с прослоями и линзами льда ($aQ_{III}; aIIIht$) слагают аккумулятивные и цокольные террасы высотой 5–16 м в нижнем течении р. Тенька, в Усть-Тенькинской и Оротуканской впадинах. В долине р. Тенька состав отложений следующий [58]:

1. Мелкозернистый песок.....	2,4 м
2. Мелкозернистый илистый песок со льдом	3,8 м
3. Галечник с гравием и песком.....	2,0 м
4. Галечник с желтой глиной	0,6 м

Общая мощность по разрезу – 8,8 м. Мощность аллювия варьирует от 0,4–0,6 до 30 м.

СПК аллювия, по заключению А. Н. Журавлевой [58], восстанавливает растительность забо-

лоченной тундры – господство ерников с ольховником, реже – с кедровым стлаником, мохово-травяные сообщества. Это соответствует климатическим условиям сартанской ледниковой эпохи (хетакагчанский горизонт).

Флювиогляциальные отложения (fQ_{III} ; $fIIIht$) сложены песками с хорошо окатанными галькой и валунами диаметром до 0,8 м – они отмечены в долине руч. Нетерпение [58]. Мощность флювиогляциала достигает 6 м.

Ледниковые отложения (gQ_{III} ; $gIIIht$) широко распространены в верховьях ручьев в горах Малых Порогов, они представлены валунниками со щебнем и суглинком мощностью до 30 м.

На соседнем листе (P-55-XVII) отложения ледникового ряда, находящиеся в сходной геоморфологической ситуации, отнесены к хетакагчанскому горизонту. В палинологических пробах, отмечается преобладание спор (48,3 %) над древесно-кустарниковой группой (39,7 %) и особенно кусарниково-травянистой (12 %). В руководящей группе доминируют кочедыжниковые папоротники и плауны. Несколько меньше зеленых и сфагновых мхов и плаунка сибирского. В древесно-кустарниковой группе преобладают ольховник и кустарниковые березы. Данный спектр характеризует начало сартанского оледенения. [100]. Такая датировка ледниковых отложений подтверждается их залеганием на аллювии террас, относящемуся к третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена (по левобережью р. Колыма).

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

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

Пролювиальные отложения ($pIII-H$) слагают конусы выноса временных водотоков. Они сложены несортированным материалом – глыбами, щебнем, валунами, слабоокатанной галькой, дресвой и суглинками. Мощность пролювиальных отложений колеблется от 2–3 до 25–30 м.

Типичный разрез *делювиальных, аллювиальных и солифлюкционных отложений* террасоувалов (d, aQ_{III-H} ; $d, aIII-H$), сложенных галечниками, щебнем, дресвой, песками и суглинками с линзами торфа, льда и почв, вскрыт в долине р. Тенька [58]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Мелкий щебень с серым суглинком.....	1,4 м
3. Крупный щебень с глиной.....	0,8 м
4. Лед с суглинком.....	3,2 м
5. Глина со щебнем.....	8,2 м

Высота по разрезу – 13,8 м. Высота отложений террасоувалов практически всегда превышает 10 м, достигая в восточной части Усть-Тенькинской впадины 110 м.

На левом берегу руч. Братишка СПК отложений слагающих террасоувалы, в целом отражает (вверх по разрезу) нарастающее похолодание – развитие ерников, ольховника, кедрового стланика, вересково-травянисто-мохового покрова, лиственницы, ивы с примесью березы, ольхи, возможно, реликтовой ели и сосны лесной. СПК из верхов накоплений восстанавливает гипново-травяные болота, местами с ерниками, примесью ольховника, лиственничное редколесье, заросли кедрового стланика, повсеместны растительные группировки каменистых склонов [55]. Такое изменение климата происходило с каргинского времени до голоцена включительно, что и определяет принятую датировку [100].

ГОЛОЦЕН

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

Нижний голоцен представлен *аллювием первой надпойменной террасы* (aQ_{H1} ; aH^1) высотой от 2 до 10 м. Литологический состав аллювия: галечники, пески, илы, суглинки, глины. Разрез этих отложений в правом борту руч. Буденного следующий [55]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Желтая глина с гравием.....	0,4 м
3. Суглинок с линзами гравия и торфа.....	0,6 м
4. Суглинок с галькой и мелкими валунами.....	1,4 м
5. Галечник.....	0,2 м
6. Галечник с песком.....	1,0 м

7. Галечник со щебнем и глинистым материалом.....0,2 м

Общая мощность по разрезу – 4,0 м. Мощность аллювиальных отложений нижнего голоцена колеблется в широких пределах: от 2–2,5 до 50 м (в Оротуканской впадине).

Возраст отложений принят по аналогии с аллювиальными отложениями 10-метровой правобережной террасы р. Колыма, занимающими сходную геоморфологическую позицию (площадь листа Р-55-ХVII). Здесь отложения охарактеризованы палинологически. В 15 пробах из интервала 0,15–9,0 м древесно-кустарниковая пыльца (50,8–83,8 %) преобладает над травянисто-кустарниковой пылью (13,4–31,8 %) и спорами (3,3–22,8 %). В древесно-кустарниковой группе доминирует пыльца *Betula* sp. (49,5–88,6 %) в основном кустарничковых видов, меньше *Alnus* sp. (6,2–39,5 %), *Pinus* subgen. *Haploxylon* (3,3–19,0 %), спорадически *Salix* sp. (до 2,2 %), *Larix* sp. (до 1,6 %), *Alnus* sp. (до 1,0 %), *Betula lanata* (Regel.) V. N. Vassil. (ед.). В составе травянисто-кустарниковых больше пыльцы *Ericales* (12,3–52,6 %), *Gramineae* (10,7–52,8 %), *Cyperaceae* (4,3–28,2 %), меньше *Chenopodiaceae* (до 2,5 %), *Caryophyllaceae* (до 5,7 %), *Liliaceae* (до 3,8 %), *Artemisia* (до 28,1 %), *Cruciferae* (до 6,1 %), *Leguminales* (до 5,9 %), *Compositae* (до 4,4 %), *Onagraceae* (до 3,2 %), *Alismataceae* (до 1,9 %), *Saxifragaceae* (до 5,1 %), *Polygonaceae* (до 4,7 %), *Varia* (до 11,6 %), спорадически еще 12 семейств разнотравья. Споры малочисленны и принадлежат *Sphagnum* (до 76,0 %), *Polypodiaceae* (до 12,0 %), *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron (до 6,7 %), *Lycopodiaceae* (до 5,2 %), *Bryales* (до 3,0 %), спорадически (1–2 %) *Equisetum*, *Lycopodium*, *Selaginella* sp. СПК отражает растительность таежной зоны – лиственничное редколесье, ерниковые группировки, пояс ольховника и кедрового стланика с ивняками, ольхой, березой высокоствольной, с вересковидными, сфангово-разнотравными сообществами. Палинологические данные, с учетом определений фауны, шишек хвойных и геоморфологической ситуации, подтверждают вывод, что время накопления аллювия – ранний голоцен, включая голоценовый оптимум [100].

Верхний голоцен включает перстративный и инстративный аллювий, коллювиальные, озерные и техногенные отложения.

Инстративный аллювий ($a_{\text{ин}}H^2$) залегает в днищах долин интенсивно врезающихся водотоков, он представлен несортированными галечниками с суглинистым заполнителем и с примесью валунов. На АФС он отличается очень светлым фототонном. Мощность его колеблется от десятых долей метра (в верховьях небольших ручьев) до 5–7 м (в долине р. Колыма).

Перстративный аллювий ($a_{\text{пр}}H^2$) включает русловую и пойменную фации: галечники, пески и суглинки с линзами ила, торфа и льда. Разрез русловой фации описан по левому борту руч. Бургаг [55]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Галечник и гравий с супесью.....	1,2 м
3. Галечник, гравий и валунник с небольшим количеством песка.....	0,2 м
4. Галечник и гравий с супесью.....	0,2 м

Общая мощность по разрезу – 1,8 м.

СПК этих отложений позволяет восстановить лиственничные леса и редколесья с примесью березы, заросли ерников, пояс ольховника с участием кедрового стланика и мохово-разнотравно-кустарниковые группировки, – растительные сообщества близкие к современному [55].

Разрез пойменной фации вскрыт в устье р. Бол. Инякан [58]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4 м
2. Галечник с песком и гравием.....	2,0 м
3. Мелкозернистый песок.....	2,8 м
4. Песок с хорошо окатанной крупной галькой и валунами.....	2,8 м

Общая мощность по разрезу – 8,0 м. Мощность перстративного верхнеголоценового аллювия варьирует в широких пределах: от 1 м и менее в долинах небольших ручьев до 40 м – в долинах рек Тенька и Колыма.

Констративный аллювий ($a_{\text{кон}}H^2$) – галечники, пески и суглинки с прослоями и линзами торфа и льда – накапливается на отдельных участках рр. Ченер, Колыма и Бол. Хатыннах (границы этих участков достаточно условны); где, по данным Л. Д. Лебедевой [78], мощность аллювия значительно превышает нормальную. Севернее территории листа, в Оротуканской впадине, мощность аллювия достигает 70 м [100].

На геологической карте верхнеголоценовый аллювий дан нерасчлененным (aQ_{H^2}).

Коллювиальные глыбы, щебень, дресва с примесью супеси (cH^2) покрывают крутые (свыше

35–40°) склоны и слагают обвальнo-осыпные конусы у их подножия. Разрез коллювиальных отложений вскрыт на руч. Бургаг [58]:

1. Щебень с песком	0,8 м
2. Щебень и мелкие (до 20 см) глыбы с супесчаным заполнителем	2,8 м

Общая мощность по разрезу – 3,6 м. Коллювиальные отложения хорошо дешифрируются на АФС по характерному очень светлому фототону и зернистой или однородной текстуре. Их мощность, как правило, не превышает метра, лишь у подножия склонов, в обвальнo-осыпных конусах, она достигает 5 м.

СПС из пробы, отобранной на гранитоидах Ухомытского массива (площадь листа Р-55-ХVII), отражает ерниковые сообщества, пояс ольховника и кедрового стланика, лиственничное редколесье, растительность каменистой тундры, характеризующие близкие к современным климатические условия [100].

Озерные отложения (lQ_{H^2} ; lH^2) – илы и суглинки с прослоями торфа – занимают незначительную площадь: они частично покрывают днища крупных термокарстовых впадин, образовавшихся на верхнеплейстоценовых террасах. Мощность озерных отложений не превышает 5 м.

СПК восстанавливает лиственничные леса и редколесья с примесью березы, заросли ерников, ольховника с примесью кедрового стланика и мохово-разнотравные группировки – растительные сообщества близкие современным [58].

Техногенные отложения (tQ_{H^2} ; tH^2) образованы, главным образом, 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, супеси и гравий эфелей (мощность до 10 м).

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 слагают поймы и надпойменные террасы высотой до 10 м в долинах ряда ручьев. Выделение этих отложений обусловлено тем, что на многих реках по всей длине русла прослеживаются фрагменты нижнеголоценовых аккумулятивных террас, при этом ширина этих террас и ширина современных пойм по отдельности недостаточны для того, чтобы отобразить их в масштабе карты. Мощность – до 40 м.

К *аллювиальным и пролювиальным* (a, pH) отнесены отложения тех конусов выноса, во многом сходных с пролювиальными (щебень, дресва, галька, 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

На территории листа широко (около 20 %) развиты интрузивные и субвулканические образования разновозрастных магматических комплексов: интрузивных позднеюрских нера-бохапчинского и басугуньинского, раннемелового сибердыкского, позднемелового сеймканского, вулканического хольчанского и мыгдыкитского.

Определение принадлежности интрузивов и субвулканических образований к 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 малых тел обильные 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 сибердыкского комплекса установлены нормальные слабромагнитные породы только кислого состава, во многом сходные с одноименными породами басугуньинского комплекса, но отличающиеся аксессуарными минералами и (главное) меньшим количеством роговой обманки и отсутствием ее, а также пироксена. Породы позднемелового сеймканского комплекса – нормальные с уклоном к умереннощелочным, характеризуются большей магнитностью и свежестью.

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

Таблица 2

Физические свойства магматических пород

№ п/п	Название и возраст	Остаточная намагниченность, $\mu \cdot 10^{-3}$ А/М	Магнитная восприимчивость, $\mu \cdot 10^{-5}$ ед. СИ	Плотность, г/см ³
1	$\delta J_2 b_2$	8	22	2,63
2	$\gamma K_1 sb_2$	8	22	2,55
3	$\lambda K_2 hl$	3	6	2,55
4	$\zeta K_2 hl$	5	18	2,60
5	$\gamma \delta K_2 s_3$	5	13	2,58
6	$\gamma \pi K_2 s_5$	4	8	2,57
7	$\alpha K_2 mg$	6	21	2,62
8	$\beta K_2 mg$	12	34	2,65

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Позднеюрские интрузивные образования развиты в пределах Аян-Юрхской структурно-формационной зоны (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																	
13	Диорит-порфирит	2	53,04	0,84	16,67	1,06	6,75	0,15	7,44	5,68	2,97	1,66	0,12	4,17*	100,55	5577	[69]
Басугуньинский комплекс																	
8	Кварцевый диорит	3	61,35	0,66	16,73	1,43	5,12	0,13	2,12	5,29	3,32	1,88	0,15	0,86	99,04	1-1-7	[35]
3	Гранодиорит	4	64,96	0,55	16,36	0,39	4,44	0,09	1,34	4,06	3,75	2,67	0,17	1,02*	99,80	ПХ-14	[69]
5	Гранодиорит	4	65,58	0,70	12,80	1,10	2,37	0,20	1,40	3,65	4,01	2,05	0,17	5,73	99,76	В-3	[55]
8	Гранодиорит	4	66,87	0,38	15,67	1,51	3,59	0,09	0,82	2,81	3,58	3,24	0,10	0,60	99,26	1-7-4	[35]
13	Гранодиорит-порфир	4	67,01	0,25	15,26	0,48	3,32	0,06	0,68	2,27	3,79	2,94	0,11	3,34*	99,51	ПХ-37	[69]
3	Гранодиорит	4	67,07	0,34	16,01	2,08	2,44	0,11	0,60	3,61	3,30	2,70	сл.	1,31	99,57	684	[9]
8	Гранит	4	68,18	0,34	15,09	1,62	2,38	0,08	0,90	2,17	3,60	3,10	0,03	1,85	99,34	1-15-6	[35]
13	Гранит-порфир	5	69,90	0,31	15,03	0,04	3,27	0,05	0,94	2,39	4,12	2,71	0,10	0,68*	99,54	6726	[69]
Сибердыкский комплекс																	
6	Гранодиорит	1	65,26	0,56	17,20	1,44	2,26	0,06	1,33	3,57	4,27	2,97	0,18	0,77	99,87	34-64-1	[35]
1	Гранодиорит	1	66,53	0,67	16,15	1,76	2,84	0,07	1,60	3,08	3,41	2,95	0,08	0,93	100,07	42-21-2	[35]
1	Гранит	2	72,15	0,23	14,88	0,76	1,76	0,04	0,70	1,63	3,70	3,65	0,09	0,68*	100,27	ПГХ-37	[55]
1	Лейкогранит	3	74,51	0,07	14,03	0,31	0,97	0,01	0,28	1,52	4,22	3,72	0,06	0,44	100,14	42-23-2	[35]
1	Умереннощелочной двуполевошпатовый лейкогранит	3	75,57	0,04	13,86	0,34	0,51	0,05	0,23	0,57	4,30	3,84	0,12	0,75	100,18	42-3-9	[35]
7	Умереннощелочной двуполевошпатовый лейкогранит	3	75,75	0,06	13,66	0,05	1,18	0,02	0,06	0,77	3,60	4,87	0,07	0,28*	100,37	75д	[98]
7	Лейкогранит	3	76,01	0,04	13,68	0,17	1,18	0,03	0,28	0,70	3,39	4,08	0,01	0,32*	99,89	75а	[98]
7	Аплит	4	76,30	0,03	13,28	0,08	1,36	0,05	0,06	0,58	2,50	4,79	0,01	0,38*	99,42	75в	[98]
Хольчанский комплекс																	
2	Трахириолит	-	73,33	0,04	14,33	0,76	1,29	0,04	0,29	0,11	4,81	4,12	0,03	0,90*	100,05	ПХ-36	[69]
Сейманский комплекс																	
10	Кварцевый диорит	2	59,59	0,74	18,87	2,50	3,23	0,11	2,71	4,46	3,86	2,09	0,26	1,55	99,97	17-2-3	[35]
10	Гранодиорит	3	66,54	0,54	15,91	1,91	1,97	0,07	1,42	3,56	3,74	3,51	0,12	0,91	100,20	17-51-5	[35]
10	Граносиенит	3	66,60	0,31	16,93	1,37	2,01	0,05	0,65	2,65	4,88	3,52	0,11	1,04	100,12	17-4-2	[35]
9	Гранодиорит	3	67,05	0,25	15,12	2,43	2,63	0,14	1,05	3,20	3,55	3,25	0,01	0,10	98,78	616	[69]
12	Гранодиорит	3	67,19	0,43	16,23	1,60	2,27	0,08	1,03	3,31	3,61	3,19	0,11	1,02	100,07	19-3-6	[35]
10	Гранит	4	70,08	0,39	15,90	1,04	1,25	0,00	0,73	2,19	3,82	3,75	0,06	0,85	100,06	17-42-2	[35]
10	Умереннощелочной двуполевошпатовый гранит	4	70,34	0,31	15,10	1,78	1,14	0,04	0,45	1,97	4,35	3,85	0,07	0,68	100,08	17-5-1	[35]
10	Лейкогранит	5	74,51	0,21	13,23	1,36	0,57	0,00	0,46	1,01	3,15	4,77	0,10	0,53	99,90	17-30-13	[35]
4	Умереннощелочной двуполевошпатовый лейкогранит	5	74,54	0,11	13,09	0,24	1,76	0,02	0,28	0,69	4,12	4,08	0,03	0,58*	99,54	ПХ-54	[69]

Примечание. Интрузивы (№ на рис. 7): 1 – массив Малые Пороги, 2 – шток Меандровый, 3 – массив Шайтан, 4 – массив Мираж, 5 – Иньяканские штоки, 6 – шток Малыш, 7 – массив Лево-Тенькинский, 8 – массив Бургагы (Школьный), 9 – шток Братишка, 10 – массив Севастопольский, 11 – шток Террасовый, 12 – массив Улахан, 13 – дайки. Звездочкой отмечены анализы в состав п.п.п. которых включены H₂O⁻, H₂O⁺, CO₂.

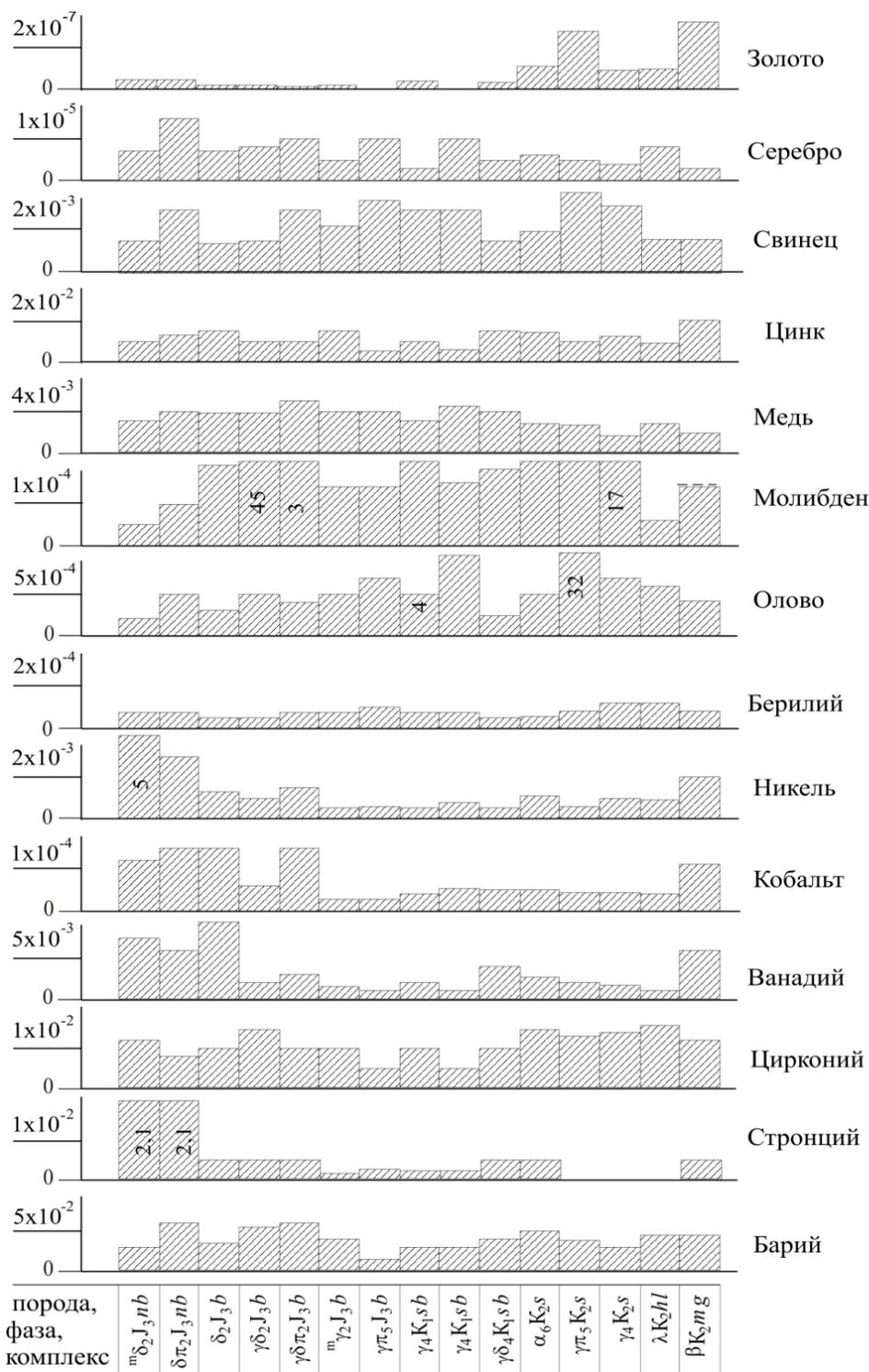
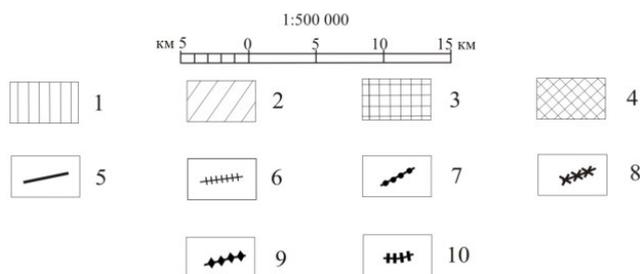
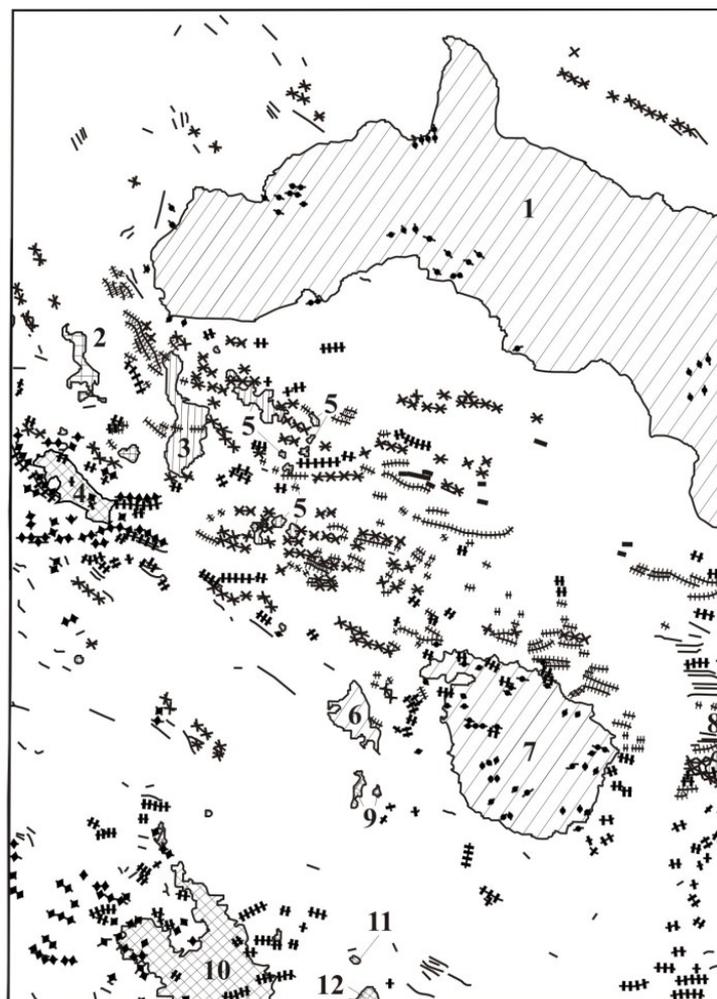


Рис. 6. Содержания элементов в изверженных породах (в %).

Нера-бохапчинский комплекс габбро-гранит-диоритовый гипабиссальный малых интрузий. Ко второй фазе комплекса относятся многочисленные дайки диорит-порфиров ($\delta\pi_2J_3nb$), микродиоритов ($m\delta_2J_3nb$) и спессаритов ($\gamma\delta_2J_3nb$), приуроченные преимущественно к разрывным нарушениям северо-западного простирания. Залегание даек часто совпадает с направлением складчатых структур и обычно крутое – под углом 60–90°, реже – 40–50°. Протяженность – до нескольких сотен метров, достигает 4 км. Мощность варьирует от 0,5–5 до 10–15 м.

В магнитном поле дайки не выражены. На АФС почти не дешифрируются.

Заметного ороговикования в их экзоконтактах не наблюдается. Это зеленовато-серые, серые, темно-серые породы. В связи с сильными метасоматическими изменениями в породах комплекса наблюдается лепидогранобластовая структура.



1-4 - тела, выражающиеся в масштабе карты: 1- басугуньинского, 2 - сибердыкского, 3 - хольчанского, 4 - сеймканского комплексов;
 5-10 - дайки: 5- нера-бохапчинского, 6 - басугуньинского, 7 - сибердыкского, 8 - хольчанского, 9 - сеймканского, 10 - мыгдыкитского комплексов.

Цифрами обозначены интрузивные массивы: 1- Малые Пороги, 2 - Меандровый, 3 - Шайтан, 4 - Мираж, 5 - Иняканские штоки, 6 - Мальш, 7 - Лево-Тенькинский, 8 - Бургагы (Школьный), 9 - Братишка, 10 - Севастопольский, 11 - Террасовый, 12 - Улахан.

Рис. 7. Схема размещения интрузивных образований.

Диорит-порфириты и микродиориты имеют следующий минеральный состав [69]: плагиоклаз – 50–70 %; калишпат – 5–10 %; темноцветные минералы (роговая обманка, моноклинный пироксен) – 20–35 %; кварц – 2–5 %. Из темноцветных минералов иногда наблюдается в небольшом количестве биотит. Аксессуары – апатит, ильменит, магнетит, сфен; вторичные минералы – хлорит, серицит, карбонат, актинолит, биотит, эпидот. Спессартиты отличаются несколько большим разнообразием аксессуариев и вторичных минералов [42]. Породы нера-бохапчинского комплекса пропилизированы; плагиоклаз, как правило, сосюритизирован, карбонатизирован, темноцветные минералы почти нацело замещены хлоритом, реже – карбонатом, эпидотом. Встречаются дайки диорит-порфиритов и микродиоритов, рассеченные про-

жилками (до 5 см) белого массивного, редко друзовидного кварца.

По химическому составу (табл. 3) диорит-порфириды комплекса отличаются от типичных пород повышенным содержанием MgO и натриевой щелочностью.

Возраст комплекса позднеюрский [80]. С метасоматически измененными породами комплекса парагенетически связана золотая минерализация.

Басугуньинский комплекс диорит-гранит-гранодиоритовый. К комплексу в пределах площади листа отнесены массив Шайтан (3), шток Бургагы (8), Иньяканские штоки (5) и довольно многочисленные *дайки* микродиоритов (${}^m\delta J_3 b_2$), диорит-порфиритов ($\delta\pi J_3 b_2$), гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi J_3 b_4$), гранит-порфиров ($\gamma\pi J_3 b_5$) и габбро ($vJ_3 b_1$). В комплексе установлено шесть фаз внедрения [99]. По отношению к складчатым структурам интрузивы комплекса являются дискордантными.

Первая фаза комплекса представлена дайками, сложенными оливиновым габбро ($vJ_3 b_1$), развитыми в бассейне верхнего течения Бол. Иньякана. Минеральный состав даек: плагиоклаз (№ 65–70), ромбический пироксен (энстатит), оливин, единичные листочки биотита. Структура офитовая [55].

Диориты *второй фазы* ($\delta J_3 b_2$) – серые массивные мелко- и среднезернистые породы. Средний состав диоритов штока Прыгун: плагиоклаз (андезин № 35–40) – 50 %, калишпат – 2 %, роговая обманка – 15 %, пироксен моноклинный – 12 %, ромбический – 5 %, биотит – 5 %, кварц – 2 %. Акцессории – апатит, циркон, магнетит. Вторичные минералы – хлорит, серицит, эпидот.

Бургагинский шток прорывает верхнепермские терригенные породы на правобережье нижнего течения р. Теньки, в междуречье Бургаг–Эрики. В гравитационном поле шток фиксируется отрицательной гравитационной аномалией, значительно превосходящей его размеры в плане. Аномалии магнитного поля слабые отрицательные, реже – положительные. Диориты проявляются положительной аномалией магнитного поля – 100–200 нТл [55]. В плане шток вытянут в северо-восточном направлении, он рассечен разрывными нарушениями преимущественно субширотной и северо-восточной ориентировки. Площадь выхода штока на территории листа 2 км². По геофизическим данным на глубине он имеет почти изометричную форму и слабо вытянут в меридиональном направлении, площадь – до 15 км². Подошва находится на глубине 1,2 км от нулевой отметки [87]. Осадочные породы на контакте превращены в кварц-биотитовые роговики. Ширина зоны контактового метаморфизма составляет 0,2–0,7 км. Образование штока Бургагы происходило в две фазы, соответствующие третьей и четвертой фазе басугуньинского комплекса.

Третья фаза комплекса сложена кварцевыми диоритами ($q\delta J_3 b_3$). Кварцевые диориты имеют следующий средний минеральный состав по 5 шлифам [92]: плагиоклаз – 47,6 %; кварц – 11,9 %; биотит – 11,5 %; амфибол – 26,1 %; акцессорные и рудные минералы – 2,9 %. Акцессорные минералы – апатит, рутил, циркон, ортит. Структура диоритовая, микропойкилитовая, реже – гипидиоморфнозернистая. По химическому составу они соответствуют кварцевым диоритам нормального ряда калиево-натриевой серии.

В *четвертую фазу* внедрились гранодиориты и граниты ($\gamma\delta; \gamma J_3 b_4$). Гранодиориты четвертой фазы – преимущественно мелко-равномернозернистые массивные породы серого цвета, мезократового облика; имеют следующий минеральный состав [92]: плагиоклаз – 35,4 %; калишпат – 20,6 %; кварц – 27,1 %; биотит – 10,4 %; амфибол – 4,2 %; пироксен – 0,5 %; акцессорные и рудные минералы – 1,8 %. Акцессорные минералы – апатит, монацит, циркон, ортит. Граниты, связанные постепенными переходами с гранодиоритами, сложены следующими минералами [92]: плагиоклаз – 25,6–30,6 %; калишпат – 29,2–38,7 %; кварц – 16,3–32,4 %; биотит – 3,3–6,3 %; роговая обманка – до 1,8 %; пироксен – до 0,3 %; акцессорные и рудные минералы – 0,7–1,4 %. Акцессорные минералы – флюорит, ортит, апатит, циркон, ксенотим (?), магнетит, ильменит. Вторичные минералы – лейкоксен. Структура пород гипидиоморфнозернистая порфировидная, участками – микропойкилитовая, бластогранитовая. Текстура массивная.

Кварцевые диориты и гранодиориты в южной части штока подверглись гидротермально-метасоматической переработке с образованием сульфидно-кварцевых метасоматитов (показаны на карте как нерасчлененные метасоматиты) содержащих кварцевые жилы с промышленной золотой минерализацией (месторождение Школьное).

Изотопный возраст пород штока Бургагы, определенный K-Ar методом, составил 149–152 млн лет, Rb-Sr методом (гранит) – 149 млн лет (проба № 99, А. Н. Горячева), а Ar-Ar и U-Pb методами составляют 150–135 и 155–145 млн лет соответственно [80].

Массив Шайтан залегает среди алевролитов и песчаников омчакской свиты на правобережье Бол. Хатынгаха. По отношению к вмещающим породам является дискордантным. Массив имеет плавные очертания. Он вытянут с севера на юг на 9 км, ширина – от 1 до 3 км; площадь

выхода – 18 км². Границы массива крутые. Ширина контактового ореола – до 1 км, зона роговиков имеет ширину 50–100 м. Непосредственно у контакта наблюдаются серые биотит-кордиеритовые роговики, через 20–30 м они сменяются двуслюдяными и кордиерит-биотитовыми, которые через 80–100 м постепенно переходят в серицит-мусковитовые с биотитом или хлорит-серицитовые сланцы. В геофизических полях массив Шайтан выражается слабой положительной аномалией магнитного поля – +80 нТл. На аэрофотоснимках дешифрируется массивными формами рельефа и более светлым фототонном по сравнению с осадочными породами.

Массив сформировался в одну – *четвертую фазу* комплекса, которая представлена рогово-обманково-биотитовыми гранодиоритами ($\gamma\delta J_3 b_4$). Гранодиориты массива Шайтан – это светло-серые среднезернистые массивные породы с гипидиоморфнозернистой структурой, массивной текстурой. Средний состав по 18 шлифам [69]: плагиоклаз (андезин № 30–45) – 48 %; калишпат – 10 %; кварц – 24 %, биотит – 12 %; роговая обманка – 6 %. Акцессорные минералы – циркон, апатит, ортит, гранат, ильменит, магнетит.

Жильные породы в пределах массива не имеют широкого распространения и представлены редкими маломощными дайками аплитов *шестой фазы* ($\alpha J_3 b_6$) и дайками гранодиорит-порфира *четвертой фазы* ($\gamma\delta J_3 b_4$) вблизи массива.

Автометасоматические изменения пород представлены серицитизацией, альбитизацией и хлоритизацией. Из вторичных минералов наблюдаются также карбонат и эпидот. Продуктом гидротермальной деятельности являются маломощные кварцевые жилы и прожилки, иногда с редкой вкрапленностью рудных минералов (пирит, молибденит, вольфрамит, галенит).

Гранит-порфиры *пятой фазы* ($\gamma\pi J_3 b_5$), слагающие мелкие штоки, имеют порфировую структуру с микроаплитовой основной массой. Порфировые выделения представлены плагиоклазом и кварцем, темноцветный минерал – биотит, калишпат – ортоклаз и микроклин.

По данным химического анализа (табл. 3) гранодиориты басугуньинского комплекса содержат повышенные концентрации извести. Для всех пород характерны относительно высокие отношения Na_2O/K_2O .

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннемеловые интрузивные образования развиты в Аян-Юряхской структурно-формационной зоне, в пределах Аян-Юряхского антиклинория.

Сибердыкский комплекс гранодиорит-гранитовый плутонический на территории листа представлен массивами Малых Порогов (1), Лево-Тенькинским (7) и штоком Малыш (6), в которых представлены все четыре фазы комплекса.

Шток Малыш, площадь выхода которого 7 км² прорывает отложения омчакской и атканской свит. Он сформирован в *одну (первую) фазу* сибердыкского комплекса и сложен роговообманково-биотитовыми гранодиоритами ($\gamma\delta K_1 sb_1$). Это светло-серые среднезернистые массивные породы. Средний минеральный состав: плагиоклаз (№ 20–35) – 48 %, калишпат – 8 %, кварц – 26 %, биотит – 12 %, роговая обманка – 6 %. Акцессории – циркон, апатит, ортит, гранат, ильменит, магнетит. Породы высокоглиноземистые калиево-натриевой серии нормального (до умереннощелочного) ряда. В гранодиоритах отмечено повышенное содержание кобальта [55]. Автометасоматические преобразования в гранодиоритах незначительны и заключаются в серицитизации и альбитизации плагиоклаза, замещения биотита и роговой обманки хлоритом, иногда присутствуют карбонат и эпидот. К-Аг датировка гранодиорита этого штока составляет 104 млн лет, что соответствует раннему мелу.

Массив Малых порогов занимает площадь около 750 км² является дискордантным в западной своей части и конкордантным в южной. По гравиметрическим данным интрузив представляет собой линзовидное тело с максимальной мощностью до 7 км. Над гранитами массива распространено спокойное магнитное поле малой интенсивности. На АФС породы массива выделяются на фоне роговиков и осадочных пород перми более светлым фототонном. Контакты с вмещающими породами варьируют от крутых (65–75°) в восточной части до более пологих (45–35°) – в южной [55]. Непосредственно у контакта с массивом наблюдаются биотитовые роговики с турмалином и андалузитом. В 100–150 м от контакта биотитовые роговики сменяются двуслюдяными с кордиеритом и иногда с андалузитом. Еще дальше (300–900 м) двуслюдяные роговики постепенно переходят в ороговикованные породы, которые характеризуются пятнистой текстурой, обусловленной скоплениями биотита, хлорита, кварца. Массив образует формы рельефа с абсолютными высотами до 1 594 м и относительными превышениями до 700–800 м, на водоразделах местами наблюдаются остатки кровли. Учитывая данные гравиметрической съемки, определяющей мощность массива в 7 км, можно сказать, что степень эрозии интрузива

средняя.

Формирование массива Малых Порогов происходило в две фазы. Породы первой, главной фазы (*вторая фаза* комплекса), представлены среднезернистыми порфиroidными роговообманково-биотитовыми гранитами (γK_1sb_2), породы *третьей фазы* комплекса – мелкозернистые лейкограниты ($l\gamma K_1sb_3$) которые занимают 15–20 % площади массива. Контакт мелкозернистых гранитов с гранитами второй фазы интрузивный, в среднезернистых гранитах наблюдается зона закалки. Минеральный состав гранитов следующий [69]: плагиоклаз (альбит-олигоклаз) – 28 %; калишпат – 30 %; кварц – 32 %; биотит – 8 %; роговая обманка – 2 %. Аксессуары – ильменит, циркон, ортит, монацит, апатит, арсенопирит. Вторичные минералы – серицит, хлорит, иногда эпидот. Граниты – это массивные породы светло-серого цвета, чаще всего порфиroidные (выделения полевых шпатов до 0,5–1 см), среднезернистые [16]. В эндоконтактах массива распространены шпирьы обычно до 1 м³, сложенные тоналитами и гранодиоритами. Это светло-серые или розовато-серые массивные среднезернистые, иногда порфиroidные породы. Минеральный состав [69]: плагиоклаз (олигоклаз-андезин) – 40 %; калишпат – 10 %; кварц – 25 %; биотит – 15 %; роговая обманка – 10 %. Аксессуары – магнетит, апатит, циркон, ильменит, иногда ортит. Породы шпиров отличаются от гранитов повышенным содержанием кальция, хрома, никеля, ванадия, пониженными – глинозема. Лейкограниты – светло-серые массивные мелкозернистые породы. Их минеральный состав: плагиоклаз (андезин № 15–20) – 24,3 %; калишпат (решетчатый микроклин) – 42,5 %; кварц – 32,2 %; биотит – 1 %. По химическому составу лейкограниты почти не отличаются от гранитов главной фазы. Но геохимические особенности их различны: в них повышенное содержание таких элементов как ниобий, иттрий, цирконий, бериллий и пониженное – хрома, никеля, кобальта, ванадия.

В пределах массива Малых Порогов незначительно развиты маломощные *дайки* аплитов (αK_1sb_4), *дайки* гранит-порфиров ($\gamma\pi K_1sb_3$) распространены в контактовом ореоле массива и на значительном удалении от него. Протяженность даек – первые сотни метров, иногда до 2–5 км. Мощность колеблется от 2–5 до 15 м. Минеральный состав соответствует граниту. Калишпат представлен решетчатым микроклином. Часто биотит замещен мусковитом, наблюдается постоянное присутствие граната, который отмечается в шлифах в виде изометричных зерен размером до 1 мм [55].

Наиболее ранние явления метасоматоза – альбитизация и калишпатизация. Альбит в граните замещает олигоклаз и андезин, микроклин – плагиоклаз. Возрастает количество аксессуаров – граната магнезиально-железистого ряда, ильменита, пирита, гематита, халькопирита. Более поздние процессы метасоматоза выразились в хлоритизации, развитии сфена по биотиту, слабой турмалинизации. Породы массива секутся кварцевыми жилами мощностью 0,1–0,3 м и протяженностью – десятки, иногда сотни метров. Минеральный состав жил: кварц, иногда с небольшим количеством хлорита и карбоната. Кварцевые жилы изредка несут вольфрамовое оруденение. В целом гидротермальные тела и зоны метасоматически измененных пород в пределах массива Малых Порогов развиты слабо.

Данные изотопного возраста (К-Аг метод) по граниту – 113 и 127 млн лет (ранний мел).

Лево-Тенькинский массив прорывает верхнепермские терригенные отложения на левобережье Теньки, на водоразделе с Бол. Иньяканом. Выход имеет форму овала площадью 100–110 км². Это – лакколит мощностью 3 км, почти не эродирован. В поле силы тяжести массив выделяется слабой отрицательной аномалией интенсивностью 6–8 мГал. В магнитном поле не выражается. Средняя плотность гранитов – 2,57 г/см³. На АФС массив имеет более светлый фототон. Контакты его восточной части крутые (60–65°), иногда достигают 75–80°, ровные; в западной части они извилистые пологие (30–25°). В массиве хорошо развиты две системы трещин субмеридионального и северо-западного простирания. Углы падения – 55–60° на восток и 85° на северо-восток. Массив образует контактовый ореол шириной 1,5–2 км с зоной роговиков шириной 300–400 м. Непосредственно у контакта наблюдаются биотит-кордиеритовые роговики иногда встречаются андалузит и турмалин [55], через 100–150 м они сменяются двуслюдяными и кордиерит-биотитовыми роговиками, которые переходят в слюдястые сланцы, ороговикованные алевролиты.

Лево-Тенькинский массив сложен однообразными средне-крупнозернистыми порфиroidными биотитовыми, в апикальной части с небольшим количеством роговой обманки, лейкогранитами ($l\gamma K_1sb_3$) *третьей фазы* комплекса с неравномерным распределением минералов в породе, *четвертая фаза* представлена дайками аплитов (αK_1sb_4). Фациальные разности лейкогранитов представлены тоналит-порфирами и мелкозернистыми лейкогранитами, развитыми в приконтактных частях плутона. Минеральный состав всех разностей лейкогранитов [98]: крупнозернистый лейкогранит – плагиоклаз – 3,9 %, калишпат – 62,0 %, кварц – 30,2 %, биотит – 3,9 %; порфиroidный лейкогранит – плагиоклаз – 28,3 %, калишпат – 42,6 %, кварц –

27,3 %, биотит – 1,4 %, роговая обманка – 0,4 %; тоналит-порфир – плагиоклаз – 63,2 %, калишпат – 8,1 %, кварц – 18,7 %, биотит – 10,0 %; мелкозернистый лейкогранит – плагиоклаз – 9,0 %, калишпат – 58,0 %, кварц – 31,0 %, биотит – 2,0 %. В гранитах преобладает микроклин, почти всегда содержащий пертиты. Плагиоклаз таблитчатый с полисинтетическими двойниками (альбит-олигоклаз № 9–12).

Жильные породы представлены гранит-порфирами ($\gamma\text{лK}_1\text{sb}_1$; $\gamma\text{лK}_1\text{sb}_3$), аплитами ($\alpha\text{K}_1\text{sb}_4$) и реже – пегматитами, слагающими дайки и жилы. Наиболее распространены дайки аплитов различного простирания, углы падения их колеблются от 10 до 90°, мощность – от первых сантиметров до 1–2 м. За пределами массива чаще всего наблюдаются дайки гранит-порфиров. Присутствуют пегматоидные породы с турмалином [98]. У контактов иногда наблюдаются грейзенизированные граниты [55]. Мощность кварцевых жил достигает 1,5–2 м, чаще всего – 0,1–0,5 м, простирание субширотное, реже – северо-восточное и северо-западное, протяженность – до первых сотен метров. Минерализация – иногда до 5 % (арсенопирит, пирит, галенит, молибденит).

Изотопный возраст Лево-Тенькинского массива, определенный К-Аг методом по граниту – 96 млн лет (прил. б); некоторое омоложение возраста вызвано, по-видимому, метасоматическим изменением пород [55].

По химическому составу (табл. 3) породы сибердыкского комплекса близки к одноименным образованиям басугуньинского комплекса. Ультракислая подгруппа пород имеет несколько повышенную щелочность, наряду с породами нормального петрохимического ряда отмечаются и умереннощелочные.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования позднемелового возраста, относятся к Хасынской структурно-формационной зоне и развиты в пределах Аян-Юрхского антиклинория [80]. Они представлены вулканическими (субвулканические образования) хольчанским и мыгдыкитским комплексами, а также сеймканским плутоническим комплексом.

Хольчанский комплекс (субвулканические образования) дацит-риолитовый вулканический на территории листа представлен трещинными телами трахириолитов ($\tau\lambda\text{K}_2\text{hl}$), дайками риолитов ($\lambda\text{K}_2\text{hl}$) и дацитов ($\zeta\text{K}_2\text{hl}$).

Субвулканическое трещинное тело трахириолитов ($\tau\lambda\text{K}_2\text{hl}$) Меандровое (2) располагается севернее массива Мираж. Четыре сравнительно крупных выходов расположены на левобережье Бол. Хатынгаха в грабенообразном прогибе, выполненном нижнетриасовыми глинистыми сланцами. Общая площадь выхода – около 3 км². В геофизических полях не выделяется. На АФС дешифрируется светлыми пятнами на более темном фоне осадочных пород. Контакты с вмещающими породами – от крутых (60–80°) до пологих (20–40°), извилистой формы. Контактного метаморфизма не наблюдается. Трахириолиты – массивные светлые с желтоватым или зеленоватым оттенком породы с порфировой структурой. Во вкрапленниках (10–20 % объема породы) чаще всего наблюдаются кварц, представляющий собой фенокристаллы размером 1–2 мм с оплавленными, иногда резорбированными краями, разложенный кислый плагиоклаз; редко – пелитизированный калишпат. Основная масса сложена кварц-полевошпатовым агрегатом. Акцессорные минералы – циркон, сфен, апатит. Вторичные – серицит, мусковит, карбонат, биотит [69]. По данным химического анализа породы относятся к трахириолитам умереннощелочного ряда калиево-натриевой серии.

Дайки риолитов ($\lambda\text{K}_2\text{hl}$) прослежены в бассейне Прав. Итрикана. Мощность их обычно 2–5 м, протяженность – до 500 м и более. Состав даек: кварц-полевошпатовый агрегат с редкими порфиловыми выделениями кислого плагиоклаза и кварца. Акцессории – циркон, ортит, гранат, апатит, ильменит. Вторичные минералы – серицит, мусковит, карбонат, биотит, эпидот, хлорит.

Дайки дацитов ($\zeta\text{K}_2\text{hl}$) представлены незначительно. Мощность их первые метры, протяженность – первые десятки метров. Дациты светлые с фиолетовым оттенком густопорфировые. Вкрапленники (50–60 %) представлены полевым шпатом, биотитом и роговой обманкой, реже – кварцем. Акцессории – циркон, апатит, ортит, магнетит. Породы сильно изменены гидротермально-метасоматическими процессами, что выразилось в замещении полевых шпатов серицитом и карбонатом.

Трахириолиты характеризуются (табл. 3) повышенным содержанием глинозема и пониженным – извести. К хольчанскому комплексу субвулканические тела и дайки отнесены на основании сходства состава и изменений с породами комплекса развитыми на смежной территории [92].

Сеймканский комплекс габбро-гранодиорит-гранитовый плутонический представлен на территории листа массивами Мираж (4), Севастопольским (10) и Улахан (12); штоками Бра-тишка (9) и Террасовый (11), а также дайками среднего и кислого составов.

Массив Севастопольский на правом берегу Теньки прорывает верхнепермские породы. Выход массива имеет неправильную форму (около 100 км²), на территории расположена его северная часть площадью около 48 км². Контакты его сложные извилистые, нередко они погружаются под углами 30–50°. Массив вскрыт эрозией на глубину не более чем 500–600 м. В магнитном поле массив Севастопольский выделяется положительными магнитными аномалиями интенсивностью до 200 нТл, которые пространственно совпадают с выходами гранодиоритов и кварцевых диоритов. Максимальная расчетная мощность интрузива по гравиметрическим данным равна 10 км [90]. На АФС массив дешифрируется массивными формами рельефа, сглаженными водоразделами и гребнями склонов, слагая возвышенные части рельефа. Зона контакта характеризуется острыми пильчатыми гребнями, сильной изрезанностью склонов и, как правило, более темным фототонном. Массив образует контактовый ореол шириной до 2–3 км с зоной роговиков от 100 до 500 м. Какой-либо закономерности состава роговиков от состава интрузивных пород не наблюдается, лишь у контакта осадочных пород с гранит-порфирами пятой фазы в роговиках отмечается турмалин, а в роговиках около гранитов и гранодиоритов – его нет. У контакта с гранитами четвертой фазы и гранодиоритами третьей фазы наблюдаются темно-серые биотитовые роговики (кварц – 45–50 %, биотит – 45–50 %, магнетит – 5 %). В 100–200 м от контакта они сменяются двуслюдяными, состоящими из серицита, биотита, кварца, рудного минерала. Роговики постепенно переходят в ороговикованные породы, и в 2–3 км от массива ороговикование не наблюдается. Единым полем контактово-метаморфизованных пород массив Севастопольский соединяется с массивом Улахан.

Массив сформировался в пять фаз. Самая ранняя (*вторая фаза* сеймканского комплекса) представлена кварцевыми диоритами ($q\delta K_2 S_2$). *Третья фаза* комплекса сложена гранодиоритами ($\gamma\delta K_2 S_3$), нерасчлененными гранитами и гранодиоритами ($\gamma-\gamma\delta K_2 S_3$) и дайками гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi K_2 S_3$), *четвертая фаза* – гранитами ($\gamma K_2 S_4$), *пятая фаза* – гранит-порфирами и дайками гранит-порфиров ($\gamma\pi K_2 S_5$), *шестая фаза* – дайками аплитов ($a K_2 S_6$). Наибольшую часть массива слагают гранодиориты с постепенными переходами к гранитам, имеющим также площадное распространение. Среди гранодиоритов отмечаются шпирь пород близких к тоналитам.

Кварцевые диориты ($q\delta K_2 S_2$) *второй фазы* образуют самостоятельные мелкие тела и встречаются в виде ксенолитов в гранитах и гранодиоритах. Кварцевые диориты – это серые, темно-серые мелко-среднезернистые, неравнозернистые, редко порфировидные породы. Текстура однородная, массивная. Минеральный состав пород следующий: плагиоклаз – 47,6–60,3 %; калишпат – 0–13,1 %; роговая обманка – 4,9–26,1 %; пироксен – 0–2,6 %; кварц – 10,1–16,0 %; биотит – 9,2–15,4 %; рудные и акцессорные (апатит, рутил, циркон, ортит) – 0,4–2,9 %.

Третья фаза представлена гранодиоритами ($\gamma\delta K_2 S_3$) и гранитами ($\gamma-\gamma\delta K_2 S_3$), перемешанными без всякой закономерности в западной части массива в контурах единого тела. Иногда в гранодиоритах наблюдаются секущие прожилки гранитов, а в гранитах – включения гранодиоритов, по-видимому захваченные в незатвердевшем состоянии. Гранодиориты неравнозернистые средне-крупнозернистые светло-серого цвета, иногда с порфировидными выделениями таблитчатых зерен плагиоклаза. Текстура массивная. Средний минеральный состав по шести шлифам [69]: плагиоклаз (№ 30–50), иногда олигоклаз – 40 %; калишпат – 20 %; кварц – 21 %; роговая обманка – 7 %. Акцессории: апатит, моноцит, циркон, ортит, магнетит, ильменит, сфен. Вторичные минералы – серицит, хлорит, эпидот. В северной части массива в гранодиоритах в цветной части породы преобладает роговая обманка, к юго-востоку вглубь массива в породе темноцветные представлены преимущественно биотитом. Средняя плотность гранодиоритов – 2,58 г/см³. Порфировидные граниты – светлые породы с розоватым оттенком мелкозернистые с порфировидными выделениями полевых шпатов, реже – кварца, размером до 5–7 мм. Средний минеральный состав: плагиоклаз – 30 %; калишпат – 30 %; кварц – 33 %; биотит – 6 %; роговая обманка – 1 %. Акцессории: магнетит, циркон, сфен, апатит, ортит. Вторичные минералы – серицит, хлорит, эпидот. Средняя плотность гранитов – 2,56 г/см³.

В *четвертую фазу* внедрились граниты ($\gamma K_2 S_4$). Они прорывают и метаморфизуют гранодиориты. В гранитах преобладают неравнозернистые, среднезернистые разности, переходящие в приконтактных зонах в мелкозернистые порфировидные аплитовидные граниты. Четкие границы между ними отсутствуют. Ширина контактовой оторочки – 20–150 м.

Гранит-порфиры ($\gamma\pi K_2 S_5$) *пятой фазы* – массивные желтовато-серые породы с порфировой структурой. Порфировые выделения (35–40 % объема) представлены полевыми шпатами и кварцем. Темноцветные минералы – биотит и единичные зерна роговой обманки (5 % объема породы). Минеральный состав: плагиоклаз – 40 %; калишпат – 20 %; кварц – 35 %; биотит –

4 %; роговая обманка – 1 %. Аксессуары: циркон, ортит, ильменит, магнетит, флюорит, апатит. Вторичные – хлорит, серицит, карбонат. Средняя плотность гранит-порфиров – 2,54 г/см³.

Жильные породы представлены многочисленными дайками микродиоритов (${}^m\delta K_2S_2$) и диорит-порфиров ($\delta\pi K_2S_2$). В контактовом ореоле массива эти дайки несут следы ороговикования. Дайки образуют широкую полосу субширотного простираения, которая протягивается на запад до массива Тенгкечан. Ширина этой полосы, насыщенной дайками, – от 3 до 6 км. С *третьей фазой* связано внедрение редких даек гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi K_2S_3$). В *пятую фазу* внедрялись многочисленные дайки гранит-порфиров ($\gamma\pi K_2S_5$). Дайки аплитов (αK_2S_6) *шестой фазы* прорывают граниты четвертой фазы, а также роговики в экзоконтактовой части массива. Минеральный состав: кварц – 30 %; полевые шпаты (примерно поровну плагиоклазы и калишпат) – 68 %; биотит – 1–2 %. Аксессуары – ильменит, циркон, апатит; вторичные минералы – серицит, эпидот, хлорит.

Породы массива изменены слабо. Окварцевание проявилось в виде узких зон в гранодиоритах и приурочено к трещинам субширотного простираения. Гранодиориты в таких зонах превращены в кварц-полевошпатовый или кварцевый агрегат, на который накладываются более поздние минеральные ассоциации – серицит с карбонатом, хлорит и биотит. Рудные минералы (5–7 %) – пирит, магнетит, ильменит. Эпидот (до 5 %) замещает плагиоклаз, но нередко развивается по роговой обманке вместе с хлоритом. Гидротермальные образования в пределах массива представлены кварцевыми жилами и прожилками, сложенными массивным светло-серым и белым кварцем и концентрирующимися вдоль нарушений субширотного простираения. Отдельные жилы сложены друзовидным или брекчиевидным кварцем с галенитом, пиритом и сфалеритом. Тонкие прожилки иногда несут молибденовую минерализацию. Мощность жил – 0,1–0,2 м, иногда до 0,5 м, протяженность – десятки, реже первые сотни метров. За пределами массива маломощные кварцевые жилы субширотного и северо-западного простираения имеют достаточно широкое распространение и сложены массивным белым кварцем иногда с хлоритом и небольшим количеством серицита [69].

К-Аг датировка гранодиорита Севастопольского массива – 103 млн лет (прил. 6). Замещение биотита хлоритом (вынос калия и накопления аргона) вероятно привело к удревнению изотопного возраста породы [34].

Массив Мираж в бассейне Бол. Хатынгнаха прорывает глинистые сланцы и алевролиты омчакской свиты. Выход (10 км²) вытянут в северо-западном направлении на 7 км при средней ширине около 1,5 км. В магнитном поле в контактовом ореоле отмечаются слабые аномалии переменного знака интенсивностью до 100–150 нТл. В поле силы тяжести образует отрицательную аномалию площадью 200 км² с амплитудой поля 8–10 мГал. По геофизическим данным массив имеет форму лакколита мощностью до 7 км, осложненного выступами поверхности. Большое превышение площади минимума силы тяжести над площадью выхода массива на поверхности свидетельствует о наличии больших гранитоидных масс на глубине. Глубина эрозионного среза не превышает 350 м. На АФС массив дешифрируется более светлым фототонном на фоне темных ороговикovaných пород. Контакты извилистые, пологие, погружаются под углами 20–30°, в южной части контакты еще более пологие, здесь массив погружается под углами 15–20°. Массив Мираж образует контактовый ореол до 4–5 км с зоной роговиков шириной 300–1 500 м. В зоне шириной до 500 м наблюдаются массивные темно-серые с фиолетовым или коричневым оттенком биотитовые (биотита – 20 %, до 70–80 %) роговики. На расстоянии от 500 м до 2 км от контакта развиты двуслюдяные роговики в них помимо кварца, полевых шпатов и магнетита присутствует хлорит. Еще дальше от контакта (2 км, до 4–6 км) двуслюдяные роговики постепенно переходят в слюдястые сланцы, орговикované алевролиты. В 4–6 км юго-западнее массива предполагается куполообразное поднятие его поверхности, с которым связано кварцевое прожилкование штокверкового типа.

Формирование массива Мираж происходило в одну фазу (*пятую фазу* комплекса) во время тектоно-магматической активизации, связанной с одним из последних этапов становления ОЧВП. Массив сложен светло-серыми крупно- и среднезернистыми порфировидными лейкогранитами (γK_2S_5). Порфировые выделения представлены полевыми шпатами и кварцем. Средний минеральный состав: плагиоклаз (альбит) – 24 %; калишпат (ортоклаз) – 36 %; кварц – 34 %; биотит – 4 %. Аксессуары – циркон, монацит, рутил, ильменит, сфен, флюорит, магнетит, апатит. Вторичные – хлорит, серицит. Ближе к контакту развиты гранит-порфиры ($\gamma\pi K_2S_5$). Их средний минеральный состав: плагиоклаз – 33 %; калишпат – 24 %; кварц – 40 %; биотит – 2,4 %; роговая обманка – 0,6 %. Аксессуары – циркон, ильменит, флюорит, апатит, рутил, магнетит. В южной части массива в приконтактовой части иногда присутствуют гранодиориты [54]. В целом развитие процессов ассимиляции ограниченное, что указывает на небольшую глубину формирования верхней части интрузива. Средняя плотность пород (по 48 образцам) –

2,55 г/см³. К сеймканскому комплексу массив отнесен по своим петрографическим особенностям [80].

Узкие зоны калишпатизации и альбитизации в гранитах – это продукты наиболее ранних и высокотемпературных процессов метасоматоза. Грейзены – это прожилки кварц-мусковитового состава в роговиках. В эндоконтактной зоне отмечаются небольшие гнезда пегматитов. Состав их кварц-полевошпатовый, иногда с биотитом. Зона каолинизации пород наблюдается в юго-восточной части массива, в правом борту р. Мираж. Простираение зоны субширотное 280°, ширина – около 50 м, протяженность – 600–700 м. Многочисленные кварцевые прожилки, реже жилы развиты в экзоконтакте массива, где с прожилкованием штокверкового типа связано редкометалльное оруденение. Жилы сложены массивным или друзовидным кварцем, мощность не превышает 0,3 м, протяженность – десятки, иногда первые сотни метров.

По данным химического анализа для пород сеймканского комплекса характерны несколько повышенная щелочность, особенно в ультракислой подгруппе пород. Наряду с породами нормального петрохимического ряда отмечаются и умереннощелочные. В умереннощелочных породах больше калишпата и меньше плагиоклаза.

Мыгдыкитский комплекс (субвулканические образования) андезит-базальтовый вулканический включает *дайки* долеритов (βK_2mg), андезитов (αK_2mg), риолитов (λK_2mg) и дацитов (ζK_2mg). Породы комплекса прорывают осадочные толщи и все интрузивные образования. По данным В. В. Уманцева и др. [92] наблюдалось пересечение дайки риолитов дайкой андезитов, а Е. А. Крикало и Л. П. Штоколовым [11] наблюдались обратные взаимоотношения.

Дайки долеритов (βK_2mg) встречаются в районе Севастопольского массива среди пермских отложений, прорывают граниты массива Мираж и обычно выполняют трещины субширотного простираения или дуговые разрывы вблизи массивов. Мощность даек обычно не превышает 3–5 м, иногда достигает 5–8 м, протяженность – первые сотни метров. Долериты – это массивные мелкозернистые породы темно-серого или зеленовато-серого цвета с долеритовой структурой. Минеральный состав: плагиоклаз (лабрадор) – 60–65 %; пироксен (моноклинный и ромбический) – 30–35 %; акцессорные – 3–5 %. Акцессории – пирит, магнетит, апатит, сфен. Вторичные минералы – серицит, карбонат, амфибол, хлорит, биотит. По химическому составу породы нормального ряда, высокоглиноземистые. По геохимическим особенностям в них повышено содержание элементов группы железа и понижено содержание редких элементов. Долериты часто изменены: плагиоклаз серицитизирован, карбонатизирован, иногда по нему развит эпидот, по темноцветным минералам развит хлорит (по пироксенам – амфибол).

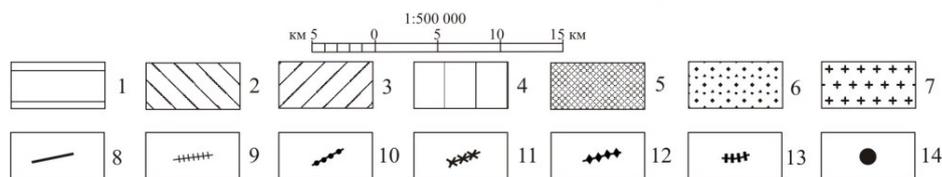
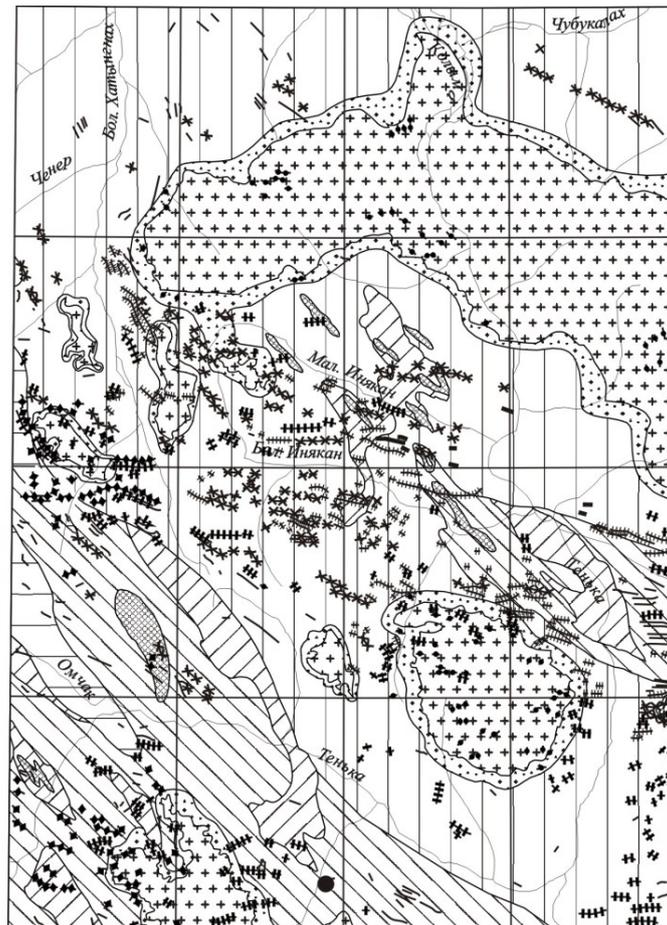
Дайки андезитов (αK_2mg) и риолитов (λK_2mg) развиты преимущественно в южной части площади листа. Андезиты – серые, темно-серые с зеленоватым оттенком породы с афанитовой основной массой с порфировыми выделениями плагиоклаза, реже – роговой обманки и пироксена, структура порфировидная (вкрапленники составляют 5–40 % породы), текстура миндалекаменная. Акцессории – циркон, ортит, апатит, флюорит, анатаз; рудные – магнетит, гематит, пирит. Вторичные – карбонат, хлорит, цеолит (?), светлая слюда, пирит. Длина даек андезитов – 1–1,5 км, реже – 3–4 км, мощность – от 4–5 м, до 25–30 м. Дайки риолитов имеют мощность – от 1 до 10–15 м, протяженность – 0,5–1 км, простираение чаще субширотное. Риолиты светлосерого цвета. Вкрапленники (20–60 %) сложены плагиоклазом, кварцем, калишпатом, редко – биотитом. Структура порфировая с микрофельзитовой, сферолитовой основной массой. Акцессории – циркон и апатит. Плагиоклаз серицитизирован, калишпат пелитизирован.

Южнее и западнее массива Мираж наблюдается сложная дву- и трехчленная дайка (в центре риолиты по краям долериты) вытянутая (более 10 км) от руч. Скромного до долины Бол. Хатынгаха, мощность ее колеблется от 6–8 до 15–20 м. Пересечения пород не наблюдались [54].

Изотопный возраст пород мыгдыкитского комплекса, определенный К-Аг методом, составляет 75 и 75,5 млн лет [92]. К мыгдыкитскому комплексу охарактеризованные породы отнесены на основании того, что они прорывают интрузивы сеймканского комплекса, возрастных датировок, и петрографического состава.

МЕТАМОРФИЗМ

Выделяется четыре типа зональных метаморфических преобразований: региональные, динамометаморфические, контактовые и регионально-контактовые (рис. 8), что в целом соответствует разработанной ранее схеме [75].



1 - регионально метаморфизованные породы; 2, 3 - динамометаморфизованные породы: 2 - альбит-кварц-хлорит-серицитовая ассоциация, 3 - кварц-карбонат-серицитовая ассоциация; 4 - регионально-контактово метаморфизованные породы; 5 - участки пород с низкотемпературной гидрослюдистой, карбонат-каолинитовой ассоциацией; 6 - контактовые роговики; 7 - интрузивные породы, выражающиеся в масштабе карты; 8-13 - дайки: 8 - нера-бохапчинского, 9 - басугуньинского, 10 - сибердыкского, 11 - хольчанского, 12 - сеймканского, 13 - мыгдыкитского комплексов; 14 - месторождения золото-кварцевой формации

Рис. 8. Схема метаморфизма.

Для регионально метаморфизованных пород в бассейнах рр. Омчак и Бол. Хатынгнах характерно присутствие двух текстур – реликтовой осадочной и сланцеватой. Угол между ними меняется от 10–15° до 45–90°. Для тонкозернистых разностей типоморфным является развитие зеленого биотита (до 10 %), а также хлорита, серицита и единичных зерен эпидота.

Динамометаморфизм охватывает верховье Теньки, бассейн Омчака и Пионерский рудный узел, а также бассейны Дусканы и Бургагы. Породы деформированы с образованием микрогранолепидобластовой структуры, линзовидно-полосчатой текстуры. В тонкозернистых разностях минералы концентрируются в тонкие субпараллельные гофрированные обособления с пылевидным углеродистым веществом и выделениями пирита, между ними располагаются линзовидные агрегаты альбита и кварца с подчиненным количеством хлорита, мусковита, постоянно присутствует примесь мелкой вкрапленности пирита. До 10–30 % составляют порфиробласты бурого ксеноморфного карбоната. В алевролитах и песчаниках удлиненные зерна кварца и полевого шпата помещены в базальную микрогранолепидобластовую существенно слюдястую основную ткань. Степень преобразования микститов выше, чем в других разностях пород. Ос-

новная масса в них углеродисто-хлорит-серицитовая с подчиненным количеством карбоната, кварца, альбита, структура ее микрогранолепидобластовая и бластоалевритовая. Учитывая зональный характер распределения эпигенетической минерализации, линейную вытянутость полосы динамометаморфизованных пород и отсутствие пространственной связи с гранитоидным магматизмом эти преобразования можно объединить в региональную тектоногенную пропилит-березитовую формацию.

Последним преобразованием является *контактово-метаморфическое*. В экзоконтакте интрузий это полнопроявленные роговики. В ореолах шириной от 1–3 до 4–5 км распространены узловатые сланцы и ороговикованные породы. Далее происходит развитие относительно высокотемпературной ассоциации, типоморфным минералом которой является бурый биотит. При сохранении реликтовых текстурно-структурных особенностей развивается кварц-альбит-хлоритовая ассоциация; зерна кварца и полевых шпатов приобретают изометричный облик; порфиробласты бурого биотита располагаются независимо, на разных участках породы. О наложении контактово-метаморфических образований на породы, уже претерпевших зеленосланцевый метаморфизм, свидетельствует сохранение на отдельных участках директивной текстуры, совместное нахождение зеленого и бурого биотита и замещение последним первого. В зоне динамометаморфизованных пород интенсивность кливажа сохраняется и участками увеличивается зернистость породы в направлении сланцеватости. Участками наблюдается низкотемпературная гидрослюдистая, карбонат-каолининовая ассоциация. Макроскопически в породах видна бурая, буровато-желтая пятнисто-полосчатая текстура, иногда подчиненная сланцеватости, иногда секущая ее в разных направлениях. Вероятно это результат приповерхностных низкотемпературных изменений, связанных с разрывной тектоникой.

ТЕКТОНИКА

Территория листа практически полностью располагается в пределах Аян-Юряхского антиклинория. Лишь в северо-восточном углу небольшой участок территории относится к Иньяли-Дебинскому мегасинклинорию, а на юго-западе – Верхне-Индигирскому синклинорию. Все перечисленные структуры входят в состав **Аян-Юряхской складчатой системы**.

В пределах площади выделяется ряд неравнозначных по объему структурных этажей: первый (нижний) структурный этаж, служащий фундаментом складчатой системы, сложенный кристаллическими породами докембрийского (?) возраста и устанавливаемый по обилию ксенолитов в дайках магматических пород среднего и основного состава на рудном поле Дегдеканского золоторудного месторождения (площадь листа Р-55-XXII); второй (главный) структурный этаж, в строении которого участвуют складчатые отложения верхоянского комплекса от P_1 до J_1 включительно, составляет основной объем территории листа; третий структурный этаж представлен небольшими выходами субвулканических тел позднемелового возраста, и четвертый структурный этаж составляют неоген-четвертичные отложения.

Аян-Юряхский антиклинорий имеет длину около 300 км, ширина его в пределах листа 65 км, а максимальная достигает 90 км. В составе антиклинория выделяются такие складчатые структуры второго порядка, как *Тенькинская* и *Колымская антиклинали*, разделенные *Таяхтахской синклиналью*. Из крупных разрывных нарушений на территории листа находятся Тенькинская и Чай-Юрьинская продольные зоны конседиментационных глубинных разломов и зона Дусканьинского диагонального разлома.

Иньяли-Дебинский мегасинклинорий в пределах площади листа слагается осадочными породами триаса, смятыми в линейные складки северо-западного направления. Линейная складчатость приурочена к зоне Чай-Юрьинского глубинного разлома, протягивающегося на северо-запад по азимуту 310–330° на расстояние более 300 км. Ширина зоны достигает 30 км.

Верхне-Индигирский синклинорий простирается от верховьев р. Детрин в северо-западном направлении на расстояние более 250 км (в пределах территории листа – 7 км) при ширине около 70 км. Складчатость имеет брахиформный характер. Из структур второго порядка на площади листа выходит только часть северо-восточного крыла *Интриганской синклинали*.

СКЛАДЧАТЫЕ НАРУШЕНИЯ

Тенькинская антиклиналь протягивается на 220 км при ширине до 30 км. На юго-восточном фланге по правобережью р. Теньки антиклиналь имеет простое строение с пологим залеганием пород в присводовой части и более крутым (40–50°) – на крыльях. На левобережье р. Тенька северо-восточное крыло антиклинали осложнено двумя антиклинальными и двумя синклинальными складками третьего порядка. В северо-восточном направлении складки третьего и четвертого порядка принимают ориентировку, характерную для центральных и северо-восточных частей Аян-Юряхского антиклинория [29, 31].

Колымская антиклиналь протягивается на 230 км при ширине до 35 км, она занимает диагональное положение относительно Аян-Юряхского антиклинория: юго-восточное окончание складки примыкает к Чай-Юрьинскому глубинному разлому, северо-западное – к Тенькинскому. Значительная часть ядра складки занята конкордантным гранитным массивом Малых Порогов. Сохранившееся северо-восточное крыло, приближенное к Чай-Юрьинскому глубинному разлому, характеризуется крутым падением слоев [9]. Достаточно круто залегают слои и в юго-западном крыле Колымской антиклинали. Для северо-западного продолжения антиклинали за пределами массива Малых Порогов характерно интенсивное развитие мелкой складчатости.

Таяхтахская синклиналь прослеживается на расстояние более 200 км, а ширина ее достигает 45 км. В ядре складки выходят породы старательской свиты верхней перми, а по левобережью

р. Бол. Хатынгах – отложения среднего триаса, слагающие небольшой грабен, вытянутый по простиранию синклинали. Крылья складки сложены породами омчакской и частично атканской свиты верхней перми. Таяхтахская синклиналь, как и Колымская антиклиналь, занимает диагональное положение относительно структуры Аян-Юряхского антиклинория. Ось складки Z-образно изогнута, у западной рамки листа простирание ее северо-западное (310–320°), по направлению к восточной рамке ось синклинали принимает субширотную ориентировку (280–290°).

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Среди разрывных нарушений территории листа выделяются разновозрастные, разноориентированные и разномасштабные разломы. Разломы первого порядка, имеющие северо-западную ориентировку, не картируются как отчетливые швы, а интерпретируются по комплексу геологических и геофизических признаков.

Многие разрывные нарушения второго порядка сопровождаются приразломными складками, иногда протягивающимися на десятки метров. Характерными их признаками является изгибание квиважных поверхностей, дисгармоничность, изменчивость формы (от сундучных до изоклиальных) и условий залегания (от обычных с вертикальной осевой плоскостью, до лежащих) [55].

Тенькинский глубинный разлом. На территории листа располагается 30-ти километровый отрезок зоны разлома. Зона Тенькинского разлома разделяет территорию крупных линейных складок Аян-Юряхского антиклинория (на севере) и территорию с брахискладками Верхне-Индигирского синклинория. Наибольшее сгущение мелких дизъюнктивных нарушений в зоне разлома наблюдается в пределах Пионерского и Омчакского золоторудных узлов. К юго-западу от зоны разлома практически отсутствуют сколько-нибудь значимые проявления золото-кварцевой формации.

Чай-Юрьинский глубинный разлом выделяется мощной градиентной зоной магнитного поля. В поле силы тяжести он выражается фрагментарно, неотчетливо. По результатам интерпретации гравимагнитных аномалий зона разлома имеет залегание с падением на северо-восток под углом около 45°. К северо-западу от рассматриваемой территории такое же падение разлома подтверждается результатами сейсморазведочных работ по профилю Аян-Юрях–Сусуман. Л. Г. Шпилько [31] интерпретирует этот наклон зоны разлома как выражение сложной многоярусной взбросовой (надвиговой) структуры, затрагивающей только осадочный чехол.

Дусканьинский разлом фиксируется свитами многочисленных даек магматических пород. Наиболее существенное сгущение даек наблюдается вдоль оси Таяхтахской синклинали, а их диагональная ориентировка относительно Аян-Юряхского антиклинория свидетельствует о левосторонних горизонтальных напряжениях, сформировавших пространство для внедрения магматических тел, являющихся, по всей видимости, послескладчатыми.

Система дугообразных разломов протягивается в северо-западном направлении от устьевой части р. Нелькоба в сторону верховий долины р. Бол. Хатынгах на расстояние до 50 км при ширине до 6–7 км. На юго-восточном фланге она отделяет Тенькинскую антиклиналь от Таяхтахской синклинали [92], однако в северо-западной части пересекает в диагональном направлении Таяхтахскую синклиналь. Плоскости сбросов субвертикальные, либо круто наклонены к северо-востоку и юго-западу.

Системы субширотных разломов наиболее многочисленны и ярко выражены. Плоскости сместителей субвертикальные шириной до 50 м. Часто они являются вмещающими для даек риолитов и андезитов. Отчетливо дешифрируются на АФС и пересекают все стратифицированные и интрузивные образования [92]. Смещения преимущественно сбросо-сдвиговые и сдвиговые [55]. Разлом протяженностью 30 км пересекает гранитоидные массивы Севастопольский и Улахан. Ширина интенсивно раздробленных, развальцованных и перемятых пород в разломе местами достигает 100 м.

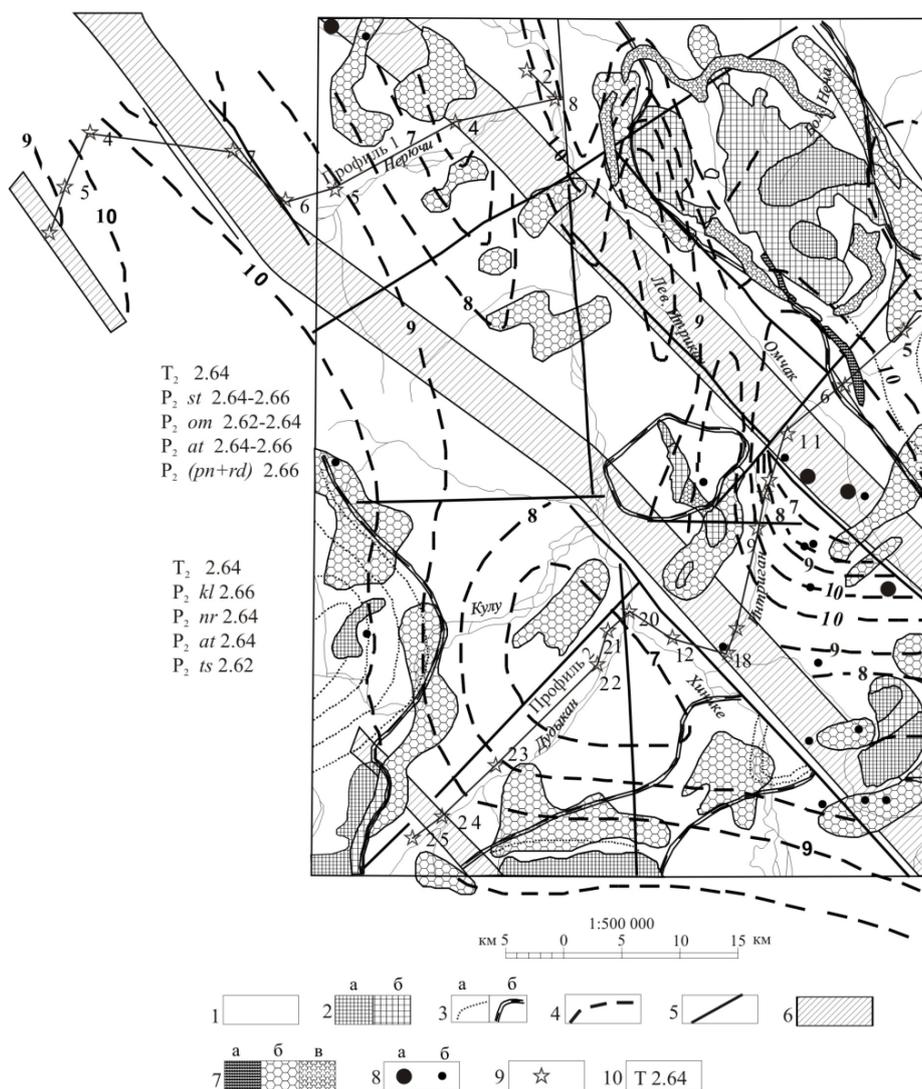
Разломы северо-восточной ориентировки имеют ограниченное распространение и фиксируются по направлению рудных зон и тел. Протяженность их колеблется от 4,5 до 13 км. Представлены зонами дробления, иногда минерализованными кварцем, сопровождаются дайками риолитов. Представлены преимущественно сбросо-сдвигами. Они смещают или ограничивают интрузивы позднемеловых гранитоидов. Трещины, параллельные этим разломам, вмещают промышленное оловянное оруденение как на месторождении Валунистое, так и на других, что свидетельствует об их позднемеловом возрасте [92]. Отмечаются также скрытые разломы фундамента северо-восточной ориентировки, выявляемые по геофизическим (магнитометрия) дан-

ным [90].

Субмеридиональные скрытые зоны разрывных нарушений устанавливаются неотчетливо в виде широких полос и главным образом по субмеридиональной ориентировке штоков магматических горных пород, отдельных даек, по ориентировке крупных долин и другим признакам. Намечается две таких зоны: первая около восточной рамки листа и частично за его пределами (отмечена Бургагинским и Аччинским штоками, долиной нижнего течения р. Тенька), вторая трассируется штоками Шайтан, Мираж, Иньяканской группой малых интрузивных тел, имеющих ясную меридиональную ориентировку. Предполагается позднеюрский возраст этой системы, так как возраст некоторых гранитоидных тел (Бургагинского штока) оценивается в 140–150 млн лет

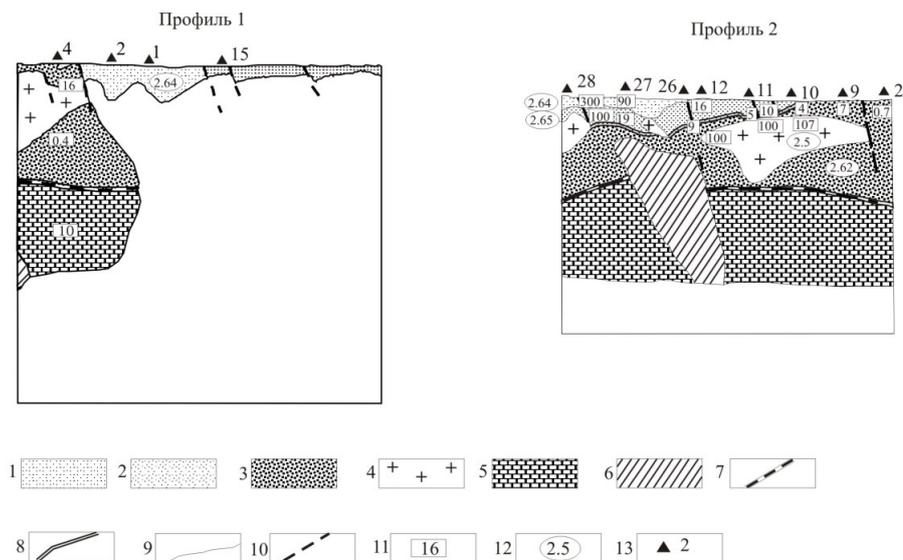
ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ

На основе анализа геофизических (ЗСБ, МТЗ) данных выделяется два геоэлектрических комплекса (рис. 9, 10).



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 геологическим данным (а), по геофизическим данным (б) и зоны экзоконтактовой сульфидизации по палеотемпературным данным (в); 8. Месторождения (а), рудопоявления и пункты минерализации (б) золота; 9. Точки наблюдения МТЗ; 10. Значение плотности осадочных пород в $г/см^3$

Рис. 9. Схема комплексной интерпретации геофизических данных.



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

Рис. 10. Геоэлектрические разрезы.

Верхний геоэлектрический комплекс представлен отложениями триаса–верхней перми (по атканскую свиту включительно) мощностью 4–6 км и средневзвешенным кажущимся удельным сопротивлением 100 Ом·м. Нижний комплекс сложен терригенными, метаморфизованными пиритизированными (?) отложениями перми–рифея мощностью 4–5 км и сопротивлением 0,06–3,00 Ом·м. Особенностью геофизического разреза является наличие опорного геоэлектрического горизонта, являющегося кровлей нижнего комплекса. Это граница проводящей пионерской и высокоомной атканской свит.

Суммарная мощность осадочной толщи достигает 6–10 км, она подстилается архей-ранне-протерозойскими образованиями кристаллического фундамента – относительно высокоомным (5–10 до 100 Ом·м) электрическим слоем (верхнекоровый высокоомный слой). При построении разреза на глубинах 22–28 км устанавливается геоэлектрический низкоомный горизонт ($R_k=0,2-0,6 \text{ Ом}\cdot\text{м}$), который отождествляется с верхней кромкой, так называемого, литосферного проводящего слоя (ЛПС). Кристаллический фундамент пронизан субвертикальными и наклонными зонами с аномально низким сопротивлением. Некоторые из них охватывая низы осадочного чехла, пересекают фундамент и уходят корнями в ЛПС. Высота этих зон достигает 15–18 км при ширине 5–7 км. Удельное электрическое сопротивление низкоомных зон 0,2–0,7 Ом·м. Выделенные зоны, как правило, расположены в зоне Тенькинского глубинного разлома.

Существенную роль в структуре территории играют гранитоидные массивы, которым отвечают гравитационные минимумы [90]. Максимальная вертикальная мощность массивов достигает 12–14 км. Очаговый ареал гранитоидного магматизма устанавливается в районе массивов Улахан и Севастопольский. Он имеет в целом субмеридиональную ориентировку. Очаговые ареалы гранитоидного магматизма – насыщенные магматическим материалом кислого состава вмещающие породы, по всей вероятности, достигают кровли гранитно-метаморфического слоя. Они равны, по рангу, блокам с различной глубиной залегания кровли гранитно-метаморфического слоя [90].

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Процесс геологического развития территории подразделяется на три этапа: геосинклинальный, орогенный и тектоно-магматической активизации.

Историю геологического развития территории можно прочитать в распространенных здесь породах начиная с конца раннепермской эпохи. Предшествующую часть истории можно, с некоторой условностью, восстановить привлекая сведения о геологическом строении Охотского массива и его северо-восточного обрамления.

Данные по геологическому строению Охотского массива свидетельствуют об очень высокой эндогенной активности в дорифейский этап развития. На это указывает и состав ксенолитов метаморфических пород (гранито-гнейсы, гранат-биотитовые плагиогнейсы, гранатсодержащие графитовые сланцы), содержащихся в дайках Дегдеканского рудного поля (левобережье р. Кулу, Р-55-XXII), которые характеризуют условия гранулитовой фации метаморфизма и последующего диафореза [1], что вместе с отсутствием среди ксенолитов парагнейсов, кальцифилов, мраморов и других пород, характеризующих супракрустальные толщи, свидетельствует о расположении большей части района в архее и раннем–среднем протерозое на склоне Охотской гнейсово-купольной структуры, а не в прилежащем прогибе. Возможно, что небольшая северо-восточная часть территории, входящая ныне в состав Иньяли-Дебинского мегасинклинория, располагалась на этом этапе в пределах прогиба, прилежащего к Охотской гнейсово-купольной структуре. Судя по распространению в Кухтуйском выступе Охотского массива средне-верхнерифейских 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 верхоянского терригенного комплекса. Значительные мощности пермских и триасовых отложений свидетельствуют о быстром и в целом компенсированном прогибании территории. Характерные структурные особенности: частое отсутствие, либо наличие специфических подводнооползневых текстур [55], а также существенно глинистый состав отложений указывают, что образование рассматриваемых отложений происходило, главным образом, в обстановках примерно сопоставимых с внешней частью шельфа, континентального склона и его подножья. В течении джигдалинского времени раннепермской эпохи на склоне и у подножья прогиба в условиях гумидного климата происходило накопление флишоидных отложений родионовской свиты. К концу раннепермской и началу позднепермской эпох глубина этой части бассейна седиментации уменьшилась. В оломонское время поздней перми в обстановке внешней части шельфа, в застойных условиях, возможно во впадинных обстановках, происходило формирование отложений пионерской свиты. Для них характерно массивное сложение, обогащение углефицированным тонкодисперсным органическим материалом и частое присутствие сульфидов железа.

Значительные изменения наступили в гижигинское время поздней перми, когда происходило накопление микститовой формации (атканская свита). К настоящему времени взгляды различных исследователей на происхождение отложений атканской свиты расходятся. Х. И. Калугин [19] считал породы атканской свиты туфогенно-осадочными образованиями – «туфогенными сланцами». По мнению Ю. А. Михайлова [21], микститы атканской свиты представляют собой ледово-морские образования, возникшие за счет разноса обломочного материала льдами берегового припая. Подобные атканским, микститовые образования гижигинского времени имеют широкое распространение. Существует мнение о подводно-оползневом характере таких образований, высказанное в 1978 г. Н. В. Белозерцевым и М. К. Силичевым. 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 и регио-

нального, в пределах Яно-Колымской складчатой области, распространения на одном (гижигинский горизонт верхней перми) стратиграфическом уровне [32], наиболее обоснованным представляется предположение о первично ледовом разносе грубообломочного материала. Ледовая седиментация накладывалась на нормально-осадочную, в отдельные промежутки времени образования свиты в бассейн седиментации поступал и пирокластический материал. Строение свиты характеризуется невыдержанностью состава и мощности [50, 55, 92] по простиранию, что обусловлено существовавшими в атканское время подводно-оползновыми процессами, так А. В. Вивчаром и др. [55] в обнажениях по р. Теньке наблюдались подводно-оползневые складки размером в десятки метров. Таким образом, вырисовывается сложный генезис пород, часто обусловленный совмещением вышеуказанных процессов, что определило характерный облик атканской свиты, особенности ее строения и фациальные изменения. Накопление этих образований на территории листа происходило, главным образом, за счет подводно-оползневых процессов в обстановках склона прогиба и его подножья.

В хивачское время, соответствующее второй половине татарского века, происходило формирование регрессивного литологического комплекса в объеме омчакской и старательской свит.

В течение ранне-среднетриасовой эпох, карнийского и частично норийского веков поздне-триасовой эпохи в относительно спокойных гидродинамических условиях на внешней части «шельфа» накапливались песчано-алеврито-глинистые отложения. В поздне-норийское время в связи с дифференцированными движениями по Чай-Юрьинскому глубинному разлому проявилась вулканическая деятельность, которая продолжалась также в течение раннеюрской эпохи, и приведшая к образованию поздне-триасово-раннеюрской туфо-терригенной формации. В рассматриваемом районе она распространена на северо-востоке и представлена только своей верхнетриасовой частью – большевикской свитой, развитой в пределах Иньяли-Дебинского флишевого трога. Петрофондом с начала пермского периода и до конца ранней юры служили породы Охотского массива и Сибирской платформы.

Усиление восходящих движений на границе триаса и юры привело к осушению территории Аян-Юрхского антиклинория и в ранне- и среднеюрскую эпохи она становится областью денудации и поступления терригенного материала в соседний бассейн осадконакопления. В позднеюрскую эпоху геосинклинальные отложения были подвергнуты горизонтальному сжатию, вызвавшему правосторонние сдвиги. Процесс сжатия сопровождался воздыманием территории, образованием взбросов и основных складчатых структур – Иньяли-Дебинского мегасинклинория, Аян-Юрхского антиклинория и Верхне-Индибирского синклинория. Общее северо-западное простирание структур свидетельствует о юго-западном–северо-восточном направлении сжатия. К этому этапу приурочено внедрение даек и мелких интрузивных тел нерабохапчинского комплекса и начало формирования гранитоидов.

С позднеюрским–раннемеловым тектогенезом в условиях кливажной мезозоны связаны процессы динамометаморфизма и катагенеза, вплоть до зеленосланцевой фации метаморфизма в зонах повышенной проницаемости [75]. Эти процессы затронули также породы нерабохапчинского комплекса, дайки которого как правило будинированы и рассланцованы. По-видимому динамометаморфизм и метагенез привели к перераспределению золота и образованию части золотоносных кварцевых жил, о чем косвенно свидетельствует приуроченность значительной части месторождений и рудопроявлений золото-кварцевой формации к Тенькинскому глубинному разлому, представляющему собой шовную зону мезозоны с развитием высоких тектонофаций. Сильная тектонизация пермских пород в зоне разлома была установлена в ходе изучения связи регионального метаморфизма и золотого оруденения [75].

Образовавшиеся наклонные разломные зоны [28], вследствие повышенной проницаемости, вероятно служили путями поступления золотоносных флюидов. В то же время правосдвиговые дислокации создали каналы, по которым интродировала часть гранитоидных расплавов. В зонах повышенной проницаемости происходит внедрение многочисленных даек и гранитоидов басугуньинского комплекса и гранитоидов сибердыкского комплекса. Более поздние тектонические движения привели к кливажированию даек басугуньинского комплекса. Вокруг интрузивных тел и в зонах разлома проявляются процессы пропилитизации и березитизации, наиболее сильно затронувших дайковые серии. Эти процессы вместе с продолжавшимися поступать по зонам разломов золотоносными растворами привели к формированию части рудопроявлений и месторождений золота. Происходившее в конце раннемеловой эпохи поднятие территории сопровождалось общим ослаблением теплового потока, вследствие чего на смену пластическим деформациям мезозоны пришли хрупкие деформации эпизонального типа.

С поздне-меловой эпохой связан следующий этап геологического развития территории – этап тектоно-магматической активизации, тесно связанной со становлением Охотско-Чукотского

вулканогенного пояса. В связи с широким проявлением вулканизма в вулканогенном поясе, на территории происходит внедрение многочисленных даек и субвулканических тел хольчанского комплекса с золото-серебряной минерализацией, внедрение гранитоидов сеймканского комплекса, с которыми связана оловорудная, вольфрамовая, молибденовая и золоторудная минерализация. В этот период происходят крупные подвижки, особенно по разломам субширотного простирания. В конце позднемиоценовой эпохи происходит внедрение даек мыгдыкитского комплекса.

В палеогеновый период вероятно происходило выравнивание территории, однако геологических свидетельств этого не сохранилось.

В неогеновом и четвертичном периодах, на фоне общего воздымания территории, продолжают происходить блоковые подвижки по разломам, приведшие к образованию Оротуканской и Усть-Тенькинской неотектонических впадин. С позднего неогена началось интенсивное поднятие и сформировался современный орографический 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 по сравнению с позднеогенно-раннеоплейстоценовым интервалом. О высокой неотектонической активности свидетельствует высокая (до 7 баллов по шкале MSK-64) сейсмичность территории.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЬЕФА И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Территория, по А. П. Васьковскому, относится к Яно-Анюйской области низкогорий Яно-Чукотской горной страны [13]; ее юго-западная часть – к умеренно и в целом равномерно приподнятым и расчлененным древним пенепленам, а северо-восточная – к сводовым неотектоническим деформациям древних пенепленов [7]. Согласно Геоморфологической карте СССР [14] территория относится к неглубоко (участками – относительно глубоко) расчлененным складчато-глыбовым нагорьям. Площадь листа разделена на следующие геоморфологические районы, соответствующие по наименованиям площади их развития (см. схему геоморфологического районирования):

1. Оротуканская впадина – плоская слаборасчлененная (плотность гидросети 0,5–0,8 км/км²) ступенчатая равнина; в ее пределы входят два участка в северной части листа, в долинах р. Колыма (включая долину р. Чубукалах) и р. Бол. Хатынгнах.

2. Усть-Тенькинская впадина, расположенная в долине р. Колыма в районе устья р. Теньки, также представляет собой плоскую ступенчатую равнину; густота речной сети здесь еще меньше – 0,2–0,7 км/км².

3. Гряда Малых Порогов (левобережье р. Колыма) – альпинотипное среднегорье высотой 1 900–2 000 м со следами нескольких оледенений. Отличается очень большой (свыше 1 000 м) глубиной вреза при сравнительно невысокой (около 1 км/км²) густоте эрозионной сети. В центральной части водоразделы узкие с башенновидными и пикообразными вершинами; на периферии гребни водоразделов широкие, вершины плоские и слабовыпуклые, реже – конусовидные.

4. Горы Оттохтох (лево- и правобережье р. Колыма к югу от Оротуканской впадины) при достаточно высоких абсолютных отметках (до 1 600 м) отличаются мягкими формами рельефа, пологими склонами, очень широкими и плоскими водоразделами. Густота речной сети составляет от 0,4 до 1,1 км/км², глубина вреза – 500–700 м. Согласно геоморфологической карте СССР [14] здесь широко распространена реликтовая криогенно-гляциальная морфоскульптура, однако при дешифрировании АФС подобная морфоскульптура не выявлена; единственная циркуобразная форма шириной около 1,5 км является, видимо, тектонической – она приурочена к пересечению выраженных в рельефе разломов.

5. Правобережье р. Тенька и левобережье р. Колыма – среднегорье (абсолютные отметки свыше 1 600 м) со следами зырянского оледенения в центральной части. Плотность гидросети составляет 1,4–2,0 км/км², глубина вреза – 400–700 м. Морфология водоразделов отличается разнообразием – плоские конусовидные и пикообразные вершины встречаются одинаково часто.

6. Тенькинский массив – сильно расчлененный (глубина вреза до 900 м при густоте гидросети 0,8–1,5 км/км²) овальный купол высотой 1 655 м. Отличается радиально-концентрической гидросетью и широкими водоразделами со скалистыми конусовидными вершинами. В центральной части купола имеется эрозионно-тектоническая депрессия диаметром 6 км и глубиной 150–200 м, что свидетельствует о малом уровне эрозионного среза [4].

7. Левобережье р. Тенька, бассейн р. Хатынгнах и правобережье р. Колыма – среднегорье с абсолютными отметками до 1 500 м и многочисленными линейными впадинами северо-западной ориентировки длиной 7–15 км и шириной 0,5–2 км. Плотность гидросети – 0,9–1,8 км/км², глубина вреза – 400–700 м.

8. Правобережье рек Тенька и Нелькоба – однообразное среднегорье с абсолютными отметками 1 000–1 200 м, плотностью гидросети – 1,0–1,6 км/км² и глубиной вреза – 300–700 м. Отдельными подрайонами внутри этого района можно считать низкогорье с мягкими формами

рельефа высотой около 800 м на левобережье руч. Таганка и междуречье руч. Бургаг и р. Колыма, где, наоборот, склоны имеют значительную крутизну, а абсолютные отметки достигают 1 300–1 500 м.

МОРФОСТРУКТУРЫ, НЕОТЕКТОНИКА И СЕЙСМИЧНОСТЬ

Территория относится к блоковым полям, развивающимся в обстановке горизонтального сжатия пояса Черского [12]. Согласно результатам анализа вершинной поверхности региона, большая часть данной территории занята Иньяканской ядерной частью Верхне-Колымского свода [79].

Среди отчетливо выраженных в рельефе (прямолинейными участками долин, уступами, цепочками седловин) линейных разломов преобладают северо-западные, совпадающие с простиранием основных тектонических структур. Дуговыми разломами образовано несколько структур центрального типа (СЦТ). Центры двух крупных (диаметр – 25–30 км) СЦТ находятся в районе устьев руч. Меандровый (левый приток р. Бол. Хатынгнах) и р. Чубукалах. Обе они пересечены северо-северо-западными разломами, при этом юго-западный сегмент у обеих СЦТ выражен гораздо более отчетливо, чем северо-восточный. Сегмент небольшой СЦТ диаметром 8 км отмечен на правом берегу Теньки, ниже устья р. Нелькоба. Всем СЦТ соответствуют отчетливые гравитационные минимумы.

Блоковые морфоструктуры различаются по характеру неотектонических движений. Области непрерывных поднятий (гряда Малых Порогов, Тенькинский массив) отличаются наибольшими высотными отметками, отсутствием террас, инстративным характером гидросети. Абсолютные отметки областей прерывистых поднятий (к ним относится большая часть территории) ниже, здесь распространены аккумулятивные и цокольные террасы. Признаки инверсионных движений – большая мощность рыхлых отложений и наличие погребенных долин – наблюдаются в Оротуканской и Усть-Тенькинской впадинах; инверсионными морфоструктурами являются также впадины в верховьях ручьев Эврика и Братишка, руч. Буденного и р. Бол. Хатыннах. Прямолинейные участки долин рек Омчак, Тенька, Бол. Хатынгнах, Бол. и Мал. Иньякан, проходящие по зонам активизированных разломов, являются грабен-долинами.

Кроме блоковых морфоструктур отмечены интрузивно-купольные поднятия – окаймленные впадинами овальные возвышенности с крутыми выпуклыми склонами. Их образование связано с избирательным поднятием гранитных массивов [18, 30], на которое накладываются блоковые неотектонические движения: отсеченные северо-западными разломами северный и южный краевые блоки наиболее крупной интрузивно-купольной структуры (Тенькинского массива) заметно отстают от поднятия.

Энергетический класс зарегистрированных землетрясений изменяется от 9 на северо-востоке листа до 9,5 – на юго-западе (граница проходит по линии р. Дускан–руч. Ченер). Согласно схеме сейсмического районирования [20] район относится к области вероятных 7-балльных землетрясений по шкале MSK-64. В верховьях руч. Чернецкого по результатам дешифрирования АФС предполагается палеосейсмодислокация – сейсмообвал с длиной фронта 250–300 м.

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 [101].

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный рельеф (1, 2, 3) сформировался в результате препарировки интрузивных тел и интенсивного разрушения пород по зонам разломов. Обширные участки структурно-денудационного рельефа, образованного в результате препарировки гранитных массивов и их приконтактных зон расположенных в пределах гранитных массивов гор Оттохтох, гряды Малых Порогов, г. Тенькинской. При интенсивных непрерывных поднятиях эрозионная устойчивость гранитов приводит к образованию крутых выпуклых склонов, например гор Малых Порогов (2). При менее интенсивных или прерывистых поднятиях (горы Оттохтох) невысокая стойкость гранитов к выветриванию способствует образованию пологих элювиально-делювиальных склонов (1). На скалах-останцах гранитоидов хорошо заметна матрацевидная отдельность. В полях осадочных отложений распространены отпрепарированные дайки разного

состава, образующие цепочки скал-останцов и гряды длиной 10–100 м и высотой 2–10 м.

На правом берегу р. Тенька (водораздел ручьев Красивого и Медвежьего) отмечены структурные поверхности размером до 500×100 м на субгоризонтально залегающих гравийно-галечных алевролитах атканской свиты [60].

Крутые прямолинейные слаборасчлененные склоны на ряде участков долин рек Тенька, Бол. Хатыннах, Бол. и Мал. Иньякан образованы в результате препарирования зон разломов (3).

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. В долине р. Колыма наблюдается 7 уровней скульптурных террас: 100–120 м (4); 160–200 м, 250–260 м, 280–320 м (5); 350–370 м, 400–460 м и 580 м (6). В Усть-Тенькинской впадине отмечены также локальные скульптурные террасы высотой 30–40 м; в нижнем течении р. Тенька – 4 уровня: 95–100 м, 140–165 м (4), 200–215 м и 300 м (5). В долине р. Бол. Иньякан отметки скульптурных террас составляют 80 м, 120–130 м и 140 м (4); в долине р. Мал. Иньякан – 210–225 м, 280 м (5) и 360 м (6). Следует отметить, что в диапазоне относительных высот 80–140 м террасы могут быть как скульптурными, так и цокольными. На геоморфологической схеме террасы объединены по относительным превышениям: до 160 м (4), 160–300 м (5), более 300 м (6).

Интенсивной боковой эрозии подвержены многие участки р. Колыма и нижнего течения р. Тенька, где образованы врезанные в коренной берег или в отложения аккумулятивных террас уступы (7), достигающие (р. Колыма против устья р. Чубукалах, правобережье р. Тенька выше устья р. Дускан) высоты 300–400 м.

Глубинная эрозия приводит к образованию каньонообразных долин с очень крутыми (свыше 45°) склонами и узкими днищами (8). Это, прежде всего, antecedentный участок р. Колыма («Оттохтохская труба»), где ее порожистое русло шириной 150–200 м не имеет голоценовой поймы и ограничено крутыми коренными склонами долины или уступами аккумулятивных и цокольных террас высотой до 20 м. Русло Колымы врезается и ниже «трубы» – в Усть-Тенькинской впадине. В нижнем течении р. Тенька врез русла в верхнеплейстоценовую террасу достигает 10 м. Регрессивная эрозия распространяется на 200–2 000 м по притокам р. Колыма (руч. Закрытый в междуречье Бол. и Мал. Иньякана) и Тенька; глубина вреза при этом составляет от 5 до 50 м. Интенсивный врез наблюдается в верховьях ручьев, стекающих с гор Малых Порогов и правобережья р. Тенька (ручьи Красивый, Чернецкого).

В отдельную группу выделены формы рельефа созданные эрозией и существенно переработанные склоновыми процессами (9). Эрозионные формы этой группы – это широко распространенные на всей территории 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 (12). Интенсивной экзарации горно-долинными ледниками подвергались значительные участки гор Малых Порогов и правобережья р. Тенька (верховья ручьев Разгульный, Красивый, Чернецкого). В горах Малых Порогов имеются следы по меньшей мере двух верхнеплейстоценовых оледенений (в центральной их части распространены молодые формы ледникового рельефа, по периферии – более дряхлые). Днища большинства цирков и каров в горах Малых порогов приурочены к уровням 1 400 и 1 600 м, в верховьях ручьев Красивый и Чернецкого они находятся на отметках 1 100–1 200 м. Днища троговых долин отличаются корытообразной формой. Крутизна экзарационных склонов (11) обычно выше 30°.

По морфологии ледниковых форм рельефа, пространственному расположению и степени их сохранности выделяются две эпохи оледенения: 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. Трoги 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. Трoги в большинстве случаев имеют симметричную корытообразную форму, днища довольно широкие (до 500 м), нередко в них достаточно глубоко врезаны русла современных водотоков (верховья ручьев Разгульный, Красивый, Чернецкого).

Рельеф, созданный комплексной денудацией и аккумуляцией. Комплексной денудацией образованы субгоризонтальные водораздельные площадки поверхностей выравнивания (13, 14, 15). Небольшие фрагменты разновысотных поверхностей выравнивания распространены на территории листа повсеместно, значительные (до 5–10 км²) их участки расположены в горах Оттохтох. В ряде случаев (правобережье руч. Зайчик, притока р. Прав. Тюбелях) поверхности выравнивания через пологие склоны и водоразделы плавно переходят в высокие эрозионные террасы.

Совместным воздействием гравитационных процессов, плоскостного смыва и солифлюкции создана бóльшая часть склонов горных гряд и возвышенностей (16, 17, 18); склоны образованные действием какого-либо одного процесса встречаются редко. Склоны комплексной денудации обычно вогнутые, реже – прямые, их крутизна определяется экспозицией и геологическим субстратом. Южные склоны значительно положе северных, что вызвано бóльшей продолжительностью сезонного существования деятельного слоя мерзлоты. Пологие склоны развиты на алеврито-глинистых сланцах старательской свиты, относительно крутые – на гравийно-галечных алевролитах атканской свиты.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Возраст аккумулятивных форм рельефа коррелирует возрасту слагающих их отложениям.

Аккумулятивный флювиальный рельеф представлен речными террасами. Отмечено 9 уровней аккумулятивных террас [55]. Аккумулятивные пойменные террасы имеют высоту 1–1,5 м (19). Аккумулятивные или цокольные террасы первого уровня (Q_{H1}) высотой 3–10 м (20) прослеживаются повсеместно. У этих террас четко выражены морфологические элементы, на их поверхности сохранились прирусловые валы и гривы. В пределах пойм и террас первого уровня сосредоточено большинство россыпей золота. Террасы второго уровня, как правило цокольные (Q_{H2}), имеют высоту 8–20 м (21); их морфологические элементы хорошо выражены. В долинах рек Колыма и Тенька ширина этих террас достигает 2–3 км, на них отмечены прирусловые валы длиной свыше 2 км. К террасам второго уровня приурочен ряд россыпей золота. Террасы третьего уровня (Q_{H3}), высотой 15–25 м (21), распространены не столь широко. Морфологические элементы выражены слабо, поверхность их слабо бугристая, часто перекрыта пролювиальными и делювиально-солифлюкционными отложениями и полого наклонена в сторону русла. Террасы четвертого–пятого уровня (Q_{H4-5}), цокольные или аккумулятивные, развиты во всех крупных долинах района. Они имеют высоту 20–40 м (22), бугристую заболоченную поверхность и слабо выраженную бровку. На этих террасах выявлены малые россыпные месторождения золота. Интенсивность неотектонических движений не позволяет достоверно отнести большинство из этих террас к определенному уровню. Это возможно лишь в долинах рр. Колыма, Мал. Иньякан и Бол. Иньякан. Террасы четвертого уровня имеют здесь высоту 15–30 м, а террасы пятого уровня – 45–55 м. Террасы пятого уровня преимущественно аккумулятивные, их ширина достигает 150–200 м, а мощность аллювия 30 м; на некоторых из них отмечена знаковая золотоносность. Аккумулятивные или цокольные террасы шестого уровня (Q_{H6}) высотой 40–80 м (23) встречаются в долинах рек Колыма, Тенька, Бол. Иньякан и Мал. Иньякан, Буденного, Бол. Хатынгнах. Они имеют бугристую наклонную поверхность и мощность аллювия до 30 м (по р. Тенька аллювий золотоносный). В приустьевой части р. Тенька эта терраса имеет уклон против современного течения (около 10 м/км). Террасы седьмого и восьмого уровней выделены в долине р. Тенька. Седьмая терраса (предполагаемый возраст – Q_{E-H1}) имеет высоту 80–110 м (24), размытую бровку и наклонную поверхность; в ее аллювии отмечается знаковая золотоносность. Террасы восьмого уровня (предполагаемый возраст – N_2), высотой 320 м (25), отмечены в районе устья руч. Эрики, аллювий на ней сохранился фрагментарно.

На геоморфологической схеме показаны также комплексы нерасчлененных голоценовых (26), поздненеоплейстоцен-голоценовых (27), среднеоплейстоцен-голоценовых (28), средне-

позднеплейстоценовых (29) 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 последующей склоновой аккумуляции приводит к образованию специфических форм – террасоувалов (30) (на месте нескольких разновозрастных террас может быть образован единый террасоувал). Террасоувалы можно разделить на 3 типа [58]:

- образованные путем переработки поверхностей террас склоновым стоком; они имеют ровную, изрезанную промоинами поверхность, полого наклоненную ($5-7^\circ$) к руслу или террасе низкого уровня;

- образованные путем перекрытия террас делювиально-солифлюкционными шлейфами (уклон $2-5^\circ$, поверхность слабобугристая);

- слагающие днища водотоков 2–3 порядков (уклон $3-7^\circ$ и мелкобугорчатая поверхность, развиты на склонах южной и юго-западной экспозиции).

К флювиальному ряду отнесены также формы рельефа, созданные временными потоками. Эрозионный рельеф временных водотоков представлен эрозионными цирками в верховьях большинства ручьев, оврагами и зачаточными эрозионными ложбинами на поверхностях террас; аккумулятивный рельеф – пролювиальными и аллювиально-пролювиальными конусами выноса.

Аккумулятивные формы рельефа *гляциальной группы* представлены ледниковыми моренными полями и грядами сартанского (31), зырянского (32) и флювиогляциальными террасами сартанского (33), зырянского (34) оледенений. Сартанские аккумулятивные формы представляют собой лишенные 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. Аккумулятивные формы зырянского возраста (конечные, боковые и основные морены) имеют незначительное распространение и плохую сохранность, сильно разрушены денудационно-эрозионными процессами. Центры зырянского оледенения расположены на юго-западе и на северо-востоке территории, частично за ее пределами, и от этих центров получили свое распространение долинными ледниками. 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. При слиянии руч. Прав. и Лев. Чернецкого расположена небольшая флювиогляциальная дельта. На 80-метровой среднеплейстоценовой террасе р. Колыма отмечены скопления крупных валунов (возможно, эрратических) [96].

Мощности главных ледников, по-видимому, не превышали 300–350 м.

Криогенный рельеф связан с динамикой многолетней мерзлоты, наледообразованием и морозным выветриванием. Термокарстовые впадины расположены в Оротуканской и Усть-Тенькинской впадинах, наиболее крупная из них имеет длину 5 км и ширину 1 км, к некоторым термокарстовым впадинам примыкают термоэрозионные рытвины. Здесь же отмечены участки полигонально-бугристого рельефа. В пойме руч. Ким отмечены сезонные бугры пучения (гидролакколиты) [59]. Наиболее крупные наледные поляны (расширенные участки пойм без пойменных террас с интенсивной фуркацией русла) находятся в долинах р. Тенька (выше руч. Красивого) и руч. Нетерпение. На абсолютных отметках 1 600–1 700 м распространены останцы морозного выветривания и небольшие нагорные террасы. Повсеместно распространены небольшие солифлюкционные террасы и бугры, в пределах гранитных массивов развиты курумы.

Комплексной аккумуляцией образована нижняя часть склонов горных гряд (35). Аккумулятивные склоны преимущественно гравитационного сноса редко имеют длину более первых десятков метров. Делювиально-солифлюкционные склоны более протяженные: на предгорных шлейфах, широко распространенных в бассейнах Бол. Хатынгнаха, Чубукалаха, Мал. Иньякана и Теньки они достигают длины 3–5 км.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный техногенный рельеф (36) представлен отвалами рудной и россыпной золотодобычи, дамбами, хвостохранилищами, насыпями дорог, свалками. Наиболее крупными формами денудационного техногенного рельефа являются уступы и котловины, возникшие при

отработке россыпных месторождений и горные выработки рудника им. Белова.

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-Индиگیری [2].

В плиоцене началось общее поднятия территории – новейший этап, в течении которого сформировался современный рельеф, сопровождавшийся эрозионным врезом (некоторые авторы считают, что к началу неоплейстоцена на этой территории уже существовал резко расчлененный рельеф, близкий к современному [92]). В результате эрозионного вреза началось вскрытие коренных источников золота и поступление его в долины рек, на что указывает знаковая золотоносность высоких террас. По-видимому, уже в раннем неоплейстоцене существовали Оротуканская и Усть-Тенькинская впадины.

В среднем неоплейстоцене продолжалось общее поднятие территории, эрозионный врез и разрушение коренных источников золота, в это время образовались наиболее древние россыпные проявления. Не исключено, что в конце среднего неоплейстоцена горы Малых Порогов и Усть-Тенькинская впадина были охвачены горно-долинным или сетчатым оледенением.

В позднем неоплейстоцене общее поднятие прерывалось периодами стабилизации, на что указывает наличие погребенных долин. В начале позднего неоплейстоцена произошла перестройка речной сети – до этого верховья руч. Братишка принадлежали к бассейну р. Бол. Хатынгнах. В ледниковые эпохи наиболее высокогорные участки были покрыты умеренным по масштабам горно-долинным оледенением. В низовьях долины р. Тенька и в Усть-Тенькинской впадине в это время могли существовать крупные озера, подпруженные ледниками или неотектоническими движениями [70]. В позднем неоплейстоцене начался основной этап формирования россыпей.

В голоцене продолжалось общее поднятие территории, врез водотоков и образование русловых россыпей за счет золота поступающего из коренных источников и размываемых террас. В настоящее время скорость боковой эрозии р. Колыма в Оротуканской впадине составляет 4,5–8,7 м/год, а скорость формирования пойм – 3,6–15,2 м/год [3].

При дешифрировании АФС в бассейне р. Бол. Хатынгнах отмечены следы схода селевых потоков. На примыкающих к автотрассе крутых склонах ежегодно наблюдается сход лавин, что позволяет считать часть территории лавиноопасной. В последние десятилетия происходило интенсивное техногенное преобразование золотоносных долин. В результате образования Колымского водохранилища получили развитие ранее нехарактерные для данной территории процессы (абразия), во много раз увеличилась озерная аккумуляция, а регрессивная эрозия в низовьях р. Тенька и ряда ее притоков прекратилась.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Разведаны месторождения коренного золота Школьное и Игуменовское, рудное месторождение олова Валунистое и молибдена – Танкист. Месторождение Школьное разрабатывается, Игуменовское – в значительной мере отработано и законсервировано, другие законсервированы. В речных долинах разведаны и отработаны 20 россыпных месторождений золота, и ныне здесь эксплуатируются преимущественно техногенные и целиковые россыпи. Выявлены также рудопроявления и пункты минерализации золота, серебра, молибдена, вольфрама, олова, пункты минерализации висмута, свинца и цинка, три месторождения пресных подземных вод.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

СВИНЕЦ И ЦИНК

Пункты свинцово-цинковой минерализации представляют лишь минералогический интерес. В границах прогнозируемого Мираж-Порфиоровского молибденово-серебро-золоторудного узла свинец (II-1-8, 9, 18) определен (от 0,2 до 1 %) в штуфных пробах из разрозненных развалов кварцевых жил и прожилков, залегающих в эндо- и экзоконтакте массива Мираж. Пункты минерализации свинца (II-1-8, 18) комплексные. В них определены серебро (до 55,2 г/т), висмут (0,03 %) и медь (до 0,5 %). В Севастопольском рудном узле свинец и цинк (IV-1-7, 10, 11, 12) ассоциирует с оловянной и молибденовой минерализацией. Свинец (0,25–1,0 %) и цинк (0,1–1,0 %) определены в штуфных пробах из разрозненных маломощных кварцевых жил и прожилков, пересекающих гранодиориты.

МОЛИБДЕН

Месторождение Танкист (IV-2-8) малое кварц-молибденитовой рудной формации, расположено в восточной части Севастопольского рудного узла. Открыто партией С. И. Кожанова в 1941 г. и разведано (1941–1945 гг.) Валунистым разведрайоном [44]. Пройдено 13 334 м³ поверхностных (канавы, траншеи) и 226 пог. м подземных горных выработок (штольни, квершлаг, штреки). Рудное поле (8 км²) выделяется контрастными литохимическими аномалиями молибдена и вольфрама и приурочено к контактово-метаморфизованным породам перми в ореоле Севастопольского массива гранитоидов. Роговики грейзенизированы и пронизаны сетью кварцевых прожилков с рассеянной вкрапленностью пирита, пирротина и арсенопирита. Выявлено три жильных полосы: Центральная (с жилами № 1, 2, 3), Южная (с жилой № 4) и Северная. Жила № 1 прослежена на протяжении 210 м, а на глубине вскрыта двумя штольнями на расстоянии 66 и 35 м. Жила № 4 прослежена канавами на 60 м (с западного фланга не оконтурена). Падение крутое (65–90°), мощность 0,10–0,15 м, в раздувах до 0,40 м. Сложены крупнозернистым кварцем; рудные минералы – молибденит, касситерит (олово – до 0,07 %), арсенопирит, пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит, галенит, редко – марказит и магнетит. В пробах определены вольфрам (до 0,01 %) и мышьяк (более 1 %). Содержание молибдена колеблется от 0,02 до 2 %; на поверхности, в зоне окисления мощностью 10–25 м, – низкое, с глубиной – увеличивается. Среднее содержание – 0,35 % на мощность жил 0,33 м. Запасы молибдена по сумме категорий C₁+C₂ – 39,3 т, в том числе по категории C₂ – 18,7 т, запасы руды – 11 272 т.

Рудопроявление Варяг (Прыгун) (II-2-4) и *пункты минерализации* (II-2-2, 5, 6) – компоненты Верхне-Иняканского олово-вольфрам-молибденоворудного узла. Рудопроявление комплексное (с вольфрамом, оловом и золотом). Отображается литохимическими аномалиями молибдена,

вольфрама, висмута, олова и мышьяка, на фоне которых обособляются две контрастные аномалии (0,5 и 0,2 км²) золота с содержаниями – до 0,14–0,2 г/т [55]. Приурочено к гранитоидам массива Прыгун басугуньинского комплекса. В контактово-метаморфизованных породах, вмещающих дайки среднего и кислого состава, и в гранитоидах выделяются две зоны концентрации кварцевых и полевошпат-кварцевых жил (0,1–0,3 м), прожилков (до 7 см) и минерализованных зон дробления. Простираение зон северо-западное, протяженность 0,7–3 км, ширина 0,25–0,3 км. Рудные минералы – молибденит, арсенопирит, пирит, вольфрамит, шеелит, касситерит. Содержания элементов (в штуфных пробах): Мо – до 0,252 %, W – 0,01–0,5 %, Bi – 0,025–0,03 %, Sn – до 0,15 %, As – 0,7 %, Cu – 0,02 %, Zn – 0,1 %, Au – 0,1–0,6 г/т, Ag – до 17,2 г/т.

В границах прогнозируемых Мираж-Порфиоровского (*пункты минерализации* III-1-1, 4, 7, 13, 14) и Верхне-Иняканского (*проявление и пункты минерализации* II-2-2, 4, 5, 6) рудных узлов молибден (0,003–0,3 %) встречается совместно с вольфрамом и оловом, обычен в литохимических аномалиях.

ВОЛЬФРАМ

Существенно вольфрамовое комплексное *рудное проявление Товарищ-1* (III-2-1), приурочено к эндо- и экзоконтакту штока гранитов басугуньинского комплекса (Верхне-Иняканский олово-вольфрам-молибденоворудный узел прогнозируемый). Тонкие (до 5 см) прожилки и жилы кварц-арсенопиритового, иногда с молибденитом и пиритом, состава прослежены на площади 0,4 км² среди сульфидизированных и окварцованных гранитов и отчасти – контактовых роговиков. Содержания элементов (в штуфах): W – 0,01–0,19 %, Bi – 0,02–0,069 %, Mo – 0,03 %, Au (максимальное) – 0,2 г/т [55].

В *пунктах минерализации* (II-1-1, 11, 12, 14, 15; III-1-8; III-2-2, 3) вольфрам определен (0,03–1,6 %) в кварцевых жилах и прожилках, залегающих в контактово-метаморфизованных породах или в гранитах. В пунктах минерализации (II-1-12, 14; III-2-2, 3) вольфраму сопутствует висмут (до 0,03 %). Как попутный компонент, вольфрам определен в пунктах минерализации молибдена и золота (II-2-4; III-2-2, 3, 4), а также – в *шлиховых и литохимических аномалиях* (II-1-4, 7, 17) Мираж-Порфиоровского и Севастопольского (IV-2-2) рудных узлов в комплексе с Sn, As и Ag. Минералы вольфрама определены здесь в шлиховых пробах.

ОЛОВО

Месторождение Валунистое (IV-2-7) малое кварц-касситеритовой рудной формации, выделяется в составе Севастопольского молибденово-оловорудного узла. Рудное поле (площадью 3 км²) отображается не выражающимися в масштабе карты аномалиями низкой концентрации олова (0,005 %), молибдена (0,0007 %), вольфрама (0,002 %), золота и мышьяка [92]. Открыто в 1942 г. партией, руководимой Г. А. Топуновой [91]. Пройдено 24 518 м³ поверхностных горных выработок, шурф глубиной 37 м, штольня длиной 120,7 м с рассечками и параллельным штреком.

Рудные тела (жилы № 1, 2, 3, 4) локализованы в эндоконтакте Севастопольского гранитоидного массива сеймканского комплекса. Основные запасы олова в рудной жиле № 1, которая простирается по азимуту 55° на протяжении 330 м и падает на юго-восток под углом 75°. В северо-восточном направлении она выклинивается, на юго-западе – не оконтурена. Мощность колеблется от 5 до 45 см, составляя в среднем 15 см. Состав полевошпатово-кварцевый (на флангах с хлоритом), текстура полосчатая и брекчиевая. Касситерит преимущественно ассоциируется с полевыми шпатами. Альбит – самый ранний, затем выделялся агрегат альбита и калишпата, на заключительных стадиях – кварц с касситеритом [44]. Последний – двух генераций: ранняя – короткостолбчатые кристаллы (до 2 мм), поздняя – мелкие призматические и игольчатые кристаллы (от 0,03 до 0,3 мм), заполняющие трещины. В полевошпат-кварцевом агрегате рассеяна вкрапленность пирита, реже встречаются галенит и сфалерит. Содержания олова – до 25,1 %, в среднем равны 3,71 % и на глубине 33 м заметно падают. На 01.01.1945 г. запасы олова по сумме категорий В+С₁+С₂ подсчитаны в количестве 173,5 т, из них балансовые – по категориям В+С₁ составляют 111,1 т. Субширотные жилы № 2, 3 – это серии ветвящихся кварцевых прожилков (0,07–0,12 м). Содержания олова – сотые доли процента, лишь в трех пробах по жиле № 2 они составили от 5,86 до 14,1 %. Жила № 2 сопровождается минерализованной зоной дробления с содержанием олова – 1,28 % на мощность 0,5 м. Здесь же на поверхности установлены рудные свалы, которые остались не опроискованными. Жила № 4 – это апофиза жилы № 1. Ее протяженность – 190 м, средняя мощность – 0,1 м, среднее содержание

олова – 0,9 %, максимальное – 6,7 %.

На 01.01.1945 г. запасы олова по категориям В+С₁+С₂ составляют 190,1 т, в том числе забалансовые категории С₂ – 16,6 т. Запасы руды по сумме категорий В+С₁+С₂ равны 8 920 т, в том числе по категориям В+С₁ – 4 620 т [44].

В *пунктах минерализации* (IV-2-12, 18, 19) концентрации олова (до 0,1 %) установлены в штучных пробах из развалов маломощных кварцевых и полевошпат-кварцевых жил, залегающих в гранитоидах и контактово-метаморфизованных породах (IV-2-13, 14).

Рудопроявление Товарищ-2 (III-2-8) приурочено к надынtrizивной зоне штока гранитоидов, залегающих на глубине около 0,5 км. Отображается комплексной литохимической аномалией (2 км²) олова, вольфрама, мышьяка, золота (до 0,35 г/т). Рудоносные кварцевые жилы (мощность 10–40 см), залегающие в интенсивно ороговикованных песчано-глинистых породах [55], вскрыты поверхностными горными выработками (6 179,4 м³). Протяженность жил – 25–40 м, азимут простирания 290–350°, редко – 75°, угол падения от 10° до 70° к северо-востоку. Рудные минералы – арсенипирит, пирит, галенит, касситерит, молибденит, реже – сфалерит. Содержание олова – 0,0–0,52 %. Копушным опробованием выявлена делювиальная россыпь касситерита (до 5 г/т на лоток, знаковые содержания преобладают).

ВИСМУТ

Пункт минерализации висмута (III-1-28) приурочен к зоне прожилкового окварцевания (2 м), секущей ороговикованные глинистые сланцы (Мираж-Порфиоровский молибденово-серебро-золоторудный узел). Содержание висмута в штучной пробе – 0,1 %.

В *рудопроявлениях* и *пунктах минерализации* вольфрама (II-1-12, 14; III-2-1, 2, 3) висмут – сопутствующий компонент (0,02–0,069 %).

Висмут (0,03 %) и золото (0,7 г/т) определены в штучных пробах из зоны прожилкового окварцевания в экзоконтакте массива Мираж (*пункт минерализации* II-1-16).

Шлиховые пробы с минералами висмута отмечены в водотоках, дренирующих юго-восточную часть Лево-Тенькинского массива гранитов.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

В границах листа находятся 2 рудных и 20 россыпных месторождений золота, 8 рудопроявлений и 67 пунктов минерализации. Рудоносные дайки, кварцевые жилы, жильные и минерализованные зоны. Эта минерализация золото-кварцевой и золото-редкометалльной рудных формаций концентрируется в Чай-Юрьинской, Дусканьинской и Тенькинской минерагенических зонах, а также в рудных узлах и полях – Ким-Тюбеляхском, Брошенном и других вне отмеченных зон. В непромышленных концентрациях золото встречается в Мираж-Порфиоровском и Верхне-Иняканском узлах.

Чай-Юрьинская золоторудно-россыпная минерагеническая зона площадью 125 км² (в границах листа) почти целиком, в границах листа на 75 км² занята южной частью Чубукалахского золоторудно-россыпного узла с промышленными россыпями и *пунктами минерализации* золота (I-4-4, 5, 6, 8). Пункты минерализации – это развалы жильного кварца среди осадочных пород. Содержание золота в штучных пробах не превышают 0,5 г/т.

Месторождения россыпного золота (I-3-1; I-4-1, 2, 3, 7) пойменные и террасовые, отчасти погребенные. Располагаются в долинах левых притоков р. Чубукалах (приток р. Колымы) по обрамлению Оротуканской неотектонической впадины (табл. 4). Распределение золота сложное; обособляются интервалы с высокими концентрациями. Средняя крупность высокая (1,23–4,73 мм). Проба – от 824 до 897.

Дусканьинская золоторудно-россыпная минерагеническая зона площадью 325 км² занимает центральную часть территории и простирается вдоль одноименной зоны разломов, сопровождаемой свитой даек преимущественно басугуньинского интрузивного комплекса. Включает Дусканьинский рудный узел и Лево-Иняканское рудное поле.

Дусканьинский золоторудно-россыпной узел (106 км²) объединяет Школьное (с одноименным месторождением) и прогнозируемое Лесное рудные поля, а также россыпные месторождения золота. Отображается обширной аномалией золота средней концентрации, которая заключена в субмеридиональном аномальном ореоле хрома, никеля, ванадия и ртути и включает высокоаномальные потоки рассеяния золота (с содержаниями до 0,05–0,4 г/т в отдельных точках),

мышьяка (до 0,02 %), серебра (до 1,5 г/т), свинца (до 0,01 %), цинка (до 0,03 %), молибдена (до 0,001 %), хрома (до 0,015 %) и кобальта (до 0,003 %) [93].

Таблица 4

Параметры россыпей Чубукалахского узла

Название	Длина, км	Ширина, м	Мощность торфов, м	Мощность песков, м	Среднее содержание, г/м ³
			От-до	От-до	
Увальный (I-3-1)	2,0	50	6-23,6	0,2-3,4	2,93
Алия (I-4-1)	0,76	50	25-32	0,2-2,0	5,05
Глухой (I-4-2)	3,0	50	4,8-22,0	0,2-1,6	8,86
Сойка (I-4-3)	0,34	45	18,8-28,8	0,2-1,2	2,84
Бол. Чубукулах (I-4-7)	2,7	70	16,4-22,6	0,2-2,4	4,62

Школьное золоторудное поле (в границах листа 7,5 км²) приурочено к клиновидному тектоническому блоку, который ограничен сопряжением трех разрывных нарушений. Основная рудоконтролирующая структура – Южная зона разломов, состоящая из серии субпараллельных взбросов, взбросо-сдвигов, амплитуда перемещений по которым не превышает 100 м. Мощность зоны в пределах рудного поля варьирует от 0,5 до 1,5 км, увеличиваясь к юго-востоку. Мощность отдельных швов, сложенных зонами дробления, достигает 40 м. Падение их северо-восточное под углом 80°. Центральный элемент структуры рудного поля – Бургагинский шток гранитоидов басугуньинского комплекса площадью около 2,6 км², вмещающий рудные тела месторождения. Пермские породы в тектоническом блоке пронизаны множеством даек кислого и среднего состава, которые являются сателлитами штока или относятся к нера-бохапчинскому комплексу. Все вместе они в различной степени тектонизированы, отчасти контактово-метаморфизованы, гидротермально-метасоматически изменены, местами вмещают рудоносные кварцевые жилы.

Месторождение Школьное (IV-4-1). Рудовмещающим является Бургагинский шток. Геохимическое поле участка месторождения концентрически зональное. Центральная его часть, совпадающая со штоком гранитоидов, представлена комплексной аномалией золота, мышьяка, вольфрама и висмута, а периферическая (экзоконтат штока) – аномалиями халькофильных элементов. Рудные тела отображаются в первичных ореолах аномальными содержаниями золота (до 5 г/т), серебра (до 5 г/т), мышьяка (более 1 %), вольфрама и сурьмы (более 30 г/т). Содержание вольфрама с глубиной возрастает. Оруденение контролирует субширотная Центральная зона дробления и повышенной трещиноватости пород (шириною до 400 м), располагающаяся под углом к Южной зоне разломов. Отображается широкой (до 300 м) линейной низкоомной зоной с локальными аномалиями повышенного сопротивления и поляризуемости, которые связаны с окварцеванием и сульфидизацией. Мощность зон дробления, вмещающих рудные тела – 0,5–5 м, падение крутое к югу. Рудовмещающие зоны дробления и трещиноватости выполнены серицит-гидрослюдисто-кварцевыми метасоматитами и кварцитами, содержащими пирит и арсенопирит (до 5 %). Их мощность от 0,5 м до первых метров. Развиты также грейзенизированные и аргиллизированные породы, а на флангах месторождения, в песчаниках, алевролитах и диоритах (на глубоких горизонтах) – скарноиды. Мощность измененных пород до 20–100 м. Промышленное оруденение (рудные тела № 1, 3, 13, 14, Промежуточное, Новое; четыре последних – слепые) локализовано на интервале рудной зоны Центральная. Рудные тела – это кварцевые жилы (протяженностью 20–200 м, мощностью 0,1–1,5 м) и зоны прожилков, составляющие систему кулис. Повышенные, иногда до промышленных, содержания золота отмечаются и во вмещающих серицит-гидрослюдисто-кварцевых метасоматитах, включающих тонкие кварцевые прожилки, и в минерализованных зонах дробления с включениями рудного жильного материала.

Жилы массивные, сложены мелко- и среднезернистым кварцем. Рудных минералов (1–3 %) около 60. Это сульфосоли, среди которых преобладает фрейбергит, а также пирит, арсенопирит, леллингит, буланжерит, джемсонит, касситерит, галенит, сфалерит, золото; гипергенные – малахит, азурит, лимонит, скородит, ковеллин, церуссит, хризоколла, англезит.

Самородное золото двух разновидностей. Первая – светло-желтая, почти серебристо-белая, вторая – преобладающая, темно-желтая. Вторичное золото образует пористые губчатые выделения, пленки и каемки. Характерны золотины с отпечатками граней кристаллов кварца, а также комковатые, пленочные, чешуйчатые, цементационные, прожилковидные выделения, кристаллы кубического и октаэдрического габитуса. Размеры – от сотых долей мм (пылевидные) до 22 мм (22×20×8 мм), чаще – 1–8 мм. Встречаются самородки размером до 2 см. Светлое золото обычно меньших размеров. Отмечаются высокопробные (до 970) оторочки и прожилки.

Средняя проба – 730, при разбросе 511–830, с глубиной повышается. Примесь железа – в среднем около 2 % (колебания от 0,1 до 5 %). Кроме золота и серебра, в рудах содержатся: мышьяк (до 0,4 %), сурьма (до 0,18 %), свинец (до 0,18 %), медь (до 0,3 %), цинк (до 0,04 %), ртуть (до $3 \cdot 10^{-6}$ %). В метасоматитах их содержания на порядок ниже [38, 39].

Минеральные ассоциации руд (в порядке образования): молибденит-кварцевая, золото-арсенопирит-кварцевая, золото-фрейбергит-кварцевая, кварц-карбонатная. Они в первом приближении соответствуют золото-редкометалльной, золото-кварцевой и золото-серебряной рудным формациям.

Распределение самородного золота в рудных телах крайне неравномерное: выделяются рудные столбы, бонанцы, гнезда, которые иногда приурочены к местам пологого залегания рудных жил на сочленении с крутопадающими широтными разрывами. Коэффициент вариации содержания золота по разведочным сечениям в отдельных рудных телах может превысить 300 %, продуктивности – 400 %. Золото-серебряное отношение 1:1 в целом по месторождению, повышается в рудных столбах. Основная часть металла (75 %) заключена в кварцевых жилах, при среднем содержании – около 50 г/т (при борте 5,5 г/т). Оставшиеся 25 % запасов золота сосредоточены в метасоматитах экзоконтактов жил при содержании – от 7 до 100 г/т. В рудных столбах (10–19 % объема рудных тел) сосредоточено 50–85 % запасов золота. Форма их близка к изометричной, размеры достигают 46 м, чаще – от 3 до 13 м и уменьшаются с глубиной. Расстояние между ними – до 35 м, в среднем – 8–10 м.

В основу геолого-генетической модели месторождения положено представление об единстве рудно-магматического очага для гранитоидного штока и рудных тел, располагающихся в пространстве над его центральной частью (см. Многофакторные прогнозно-поисковые модели месторождений золота и серебра Северо-Востока России, 1992).

Прогнозируемое Лесное золоторудное поле площадью 22 км² включает *рудопроявления* (Ш-4-6, 10) и *пункты минерализации* (Ш-4-3, 5, 8, 9, 13, 14) золото-кварцевой формации. Это прокварцованные дайки диорит-порфиристов, окварцованные минерализованные зоны смятия, дробления и кварцевые жилы, сложенные массивным среднезернистым кварцем, содержащим гнезда железистого карбоната, редкую вкрапленность арсенопирита, пирита, галенита, сфалерита и бледно окрашенного самородного золота (не более 1 мм). Содержание золота в кварцевожилном рудопроявлении – до 39,2 г/т, в пунктах минерализации – 2–6,5 г/т.

Россыпь руч. Дусканья (Ш-4-2) разрабатывается с 1938 г. Крупная, ленточная, длиной около 10 км, шириной от 10 до 200 м, пойменная и террасовая (10–15 м уровня), надплотиковая. Мощность пласта до 4,6 м. В продольном профиле россыпи выделяется 4 интервала с максимумами запасов золота, что свидетельствует о близости его коренных источников [47]. Они есть на левом борту долины, а также в бассейне левого притока – руч. Золотой. В аллювии руч. Дускан встречались штуфы микститов, рассеченные кварцевыми прожилками с вкраплениями самородного золота (2–7 мм). Золото средней крупности: фракция 0,25–2,0 мм составляет 58,9 %, 2–4 мм – 23,2 % и 4–15 мм – 17,9 %. Самородки редки. Проба – 820–840. Добыча – более 9 300 кг.

Россыпь руч. Пропущенный (Ш-4-15) долинная надплотиковая. Длина – 3,5 км, средняя ширина – 24,5 м, средняя мощность торфов – 5,0 м, песков – 0,66 м. Среднее содержание золота – 1,27 г/м³, средняя крупность – 2,71 мм, форма – таблички, чешуйки, зерна. Проба – 886.

Россыпь в долине нижнего течения р. Тенька (Ш-4-4) малая. Золото мелкое (1,3–1,73 мм).

Прогнозируемое Лево-Иняканское золоторудное поле (25 км²) отображается *литохимической аномалией* золота низкой концентрации (Ш-2-11) и включает *пункты минерализации* золота (Ш-2-13, 14, 15, 16, 18, 19; Ш-3-12, 13). Это многочисленные окварцованные дайки среднего и кислого состава, относящиеся преимущественно к басугуньинскому комплексу, маломощные минерализованные зоны дробления и разрозненные развалы жильного кварца. Содержания золота в штуфных пробах – 0,1–0,5 г/т [55].

Тенькинская минерагеническая зона площадью 425 км² (в границах листа) включает части Пионерского и Омчакского рудно-россыпных узлов и россыпные месторождения золота.

Омчакский золоторудно-россыпной узел представлен своей юго-восточной окраиной (19 км²), с которой сопряжена россыпь золота, включает *пункты минерализации* золота (Ш-1-32, 33, 35), где в штуфных пробах из кварцевых прожилков обнаружены содержания до 32,2 г/т, и обширный *шлиховой ореол* (Ш-1-24), который протягивается на 30 км до Пионерского золоторудно-россыпного узла.

Россыпь р. Омчак (Ш-1-31) расположена на смежных планшетах Р-55-XXII и XXIII. Протяженность – 23 км, в границах листа Р-55-XXIII – 9 км. Крупная, долинная и террасовая, ленточная, приплотиковая (золото проникает в плотик на глубину до 1 м), участками золотоносный пласт висячий. В плотике прослежен погребенный золотоносный каньон шириной 50–60 м,

мощность аллювия в котором 14–16 м. Средние параметры: ширина – 510 м, мощность песков – 1,6 м, мощность торфов – 5,4 м. Золото комковидное, чешуйчатое, губчатое, пластинчатое, местами с включениями лимонита и пирротина. Мелкое, средний размер – 0,3 мм, но встречаются и самородки. Окатанность от слабой до совершенной. Роль слабоокатанного и неокатанного значительна. Проба – 680–815, средняя – 792. Из примесей преобладает серебро (до 23 %). Распределение золота вдоль россыпи сложное и весьма неравномерное. Минералогический состав шлиха: золото, касситерит, пирит, арсенопирит, ильменит, магнетит, галенит, сфалерит, монацит, анатаз [9]. Добыча – 101 т.

Пионерский золоторудно-россыпной узел площадью 45 км² включает рудные поля Игуменовское, Тенистое со специфическим положением в контактовом ореоле гранитоидного массива Улахан (сеймканский комплекс) и три россыпных месторождения золота.

Игуменовское золоторудное поле площадью 12,5 км² включает одноименное месторождение коренного золота.

Месторождение Игуменовское (IV-2-16) среднее, открыто в 1944 г. геологом С. С. Герасименко. С 1945 по 1967 гг. эксплуатировалось рудником им. Белова. Разведано на глубину штольнями, штреками, гезенками, восстающими (около 22 пог. км) и скважинами, частично отработано и законсервировано. Добыто 11,3 т золота; извлечение – около 78 %. Разведано 14 кварцевых жил, в том числе 3 безрудных. Рудные тела 2–3 (разведаны на пяти горизонтах, 195 м по вертикали), 4 и 5 (разведаны на четырех горизонтах, 215 м по вертикали) отработаны (табл. 5). Повторная разведка месторождения (1979–1983 гг.) [84] поверхностными горными выработками и скважинами новых рудных тел не выявила. Вмещающие породы – роговики и контактово-метаморфизованные глинистые сланцы родионовской свиты. Промышленные рудные тела месторождения представлены компактной свитой крутопадающих (70–80° к северо-востоку) кварцевых жил выдержанной мощности, протягивающаяся на расстояние 8–9 км в северо-западном направлении (азимут 310–330°). Жила 13 падает к юго-западу. Жилы параллельнозальбандовые и линзовидные, участками разлинзованы, испытали левостороннее смещение амплитудой до 35 м вдоль широтных разрывов. К висячим бокам местами приурочены кварцевые прожилки. Жильный кварц (98,4 %) кристаллическизернистый белый и серовато-белый, текстура массивная, пластинчато-брекчиевидная, редко – полосчатая. Из жильных минералов характерны: альбит (0,5 %), железистый карбонат (0,05 %), в подчиненном количестве присутствуют диопсид, тремолит, актинолит, калиевый полевой шпат, эпидот, цоизит, волластонит, кордиерит, скаполит, гранат, цеолиты, хлориты, биотит, флюорит; из рудных минералов обычны: арсенопирит (0,5 %), пирротин (0,01 %), халькопирит (0,005 %), галенит (0,02 %), сфалерит (0,1 %), пирит (0,2 %), станнин, самородное золото (0,001 %) [94].

Таблица 5

Параметры золоторудных тел Игуменовского месторождения

№ жил	Средняя мощность, м	Протяженность		Среднее содержание золота, г/т	Разведанность на глубину, м
		по поверхности, м	по подzemке, м		
1	1,5	150	110	5,8	110
2-3	0,71	880	880	12,4	230
4	0,54	720	720	5,2	150
5	0,78	950	550	28,0	550
7	0,66	200	80	21,5	80
11	0,7	-	-	-	-
12	0,5	220	210	3,7	210
13	0,3	230	70	22	70
14	1,0	180	150	7,1	150
15	0,4	-	-	7,1	150
16	1,0	-	-	11,0	80

Золото обычно приурочено к зальбандам жил. Это зерна, гнезда, самородки, сростки с сульфидами [44], по форме – чешуйки, пластинки, дендриты, прожилки. Цвет золотисто-желтый, иногда с красноватым или зеленоватым оттенками; проба – 782–895. Содержит примесь серебра (от 8,73 до 20,14 %), сурьмы (0,004 %), висмута (0,0001 %), меди (0,007 %).

Л. В. Фирсовым выявлена перекристаллизация золота, выражающаяся в появлении микрокристаллических выделений с четко выраженными гранями пентагон-додекаэдрического габитуса, а также жильного кварца, степень которой уменьшается по мере удаления от контакта с гранитоидами. Юго-восточный фланг жилы № 2–3 на горизонте 495 м пересечен гранитами (по-видимому, апофизой небольшого штока Террасовый). Отмеченные признаки [94] интерпретируются как проявление контактового метаморфизма рудных жил и как свидетельство их до-

гранитного возраста. Однако Л. В. Фирсов показал также, что за дорудные пропилитизированные дайки принимались и характерные амфиболовые метасоматиты. По М. Л. Гельману и М. П. Крутоус эти метасоматиты послероговиковые и дорудные, минералогическое своеобразие рудных жил и околожилных образований Игуменовского месторождения (силикаты магния, железа и кальция вместо более обычных карбонатов) объясняется относительно более высокотемпературным характером минерализации в ореоле гранитоидного массива, а перекристаллизация золота и кварца произошла на завершающей стадии рудного процесса, секущие руды лейкограниты представляют собой позднюю фазу Террасового штока, и в целом связь и возрастная близость магматизма и оруденения более тесные.

Запасы золота в недрах по категориям: C_1 – 3 972 кг (среднее содержание – 10,5 г/т), C_2 – 1 647 кг.

Тенистое золоторудное поле прогнозируемое площадью 5,5 км² включает одноименное проявление и месторождения россыпного золота.

Проявление Тенистое (IV-3-6) – это несколько десятков коротких и маломощных кварцевых жил северо-западного простирания, крутого и пологого падения. Составляют жильную систему, которая располагается на продолжении рудного поля месторождения Клин (находится непосредственно за рамкой листа) [92]. Сложены кварцем (90 %), кальцитом, содержащими включения моноклинных пироксенов, волластонита, сфена, актинолита, цоизита, биотита, кордиерита, хлорита, мусковита и цеолитов. Из рудных минералов обнаружены арсенопирит, золото (до 5 г/т), пирротин.

Россыпь руч. Игуменовский (IV-2-5) открыта в 1939 г., долинная и террасовая. Длина – 6,2 км, ширина долинной россыпи в средней части – 350–410 м, а в головке и хвосте – 20–40 м. Мощность песков – от 0,2 до 2,6 м, в единичных случаях – до 3,4 м. Мощность торфов не превышает 7,0 м. Террасовая россыпь прослежена на 2 км вдоль подножья левого склона долины. Ширина – 120–130 м, мощность песков не превышает 1,5 м, торфов – от 3 до 17 м. Распределение золота неравномерное, гнездовое. Крупная фракция (более 5,6 мм) составляла 29 %, крупнее 4 мм – 53 % и крупнее 1 мм – 83 %. Самородки достигают уникального размера: вес их – до 6–7 кг. По морфологии выделяется две разновидности: комковидное, обычно крупное, слабоокатанное, зачастую в сростках с кварцем; пластинчатое, хорошо окатанное и мелкое (менее 1 мм). Цвет красновато-желтый, как в рудной жиле № 2–3. Проба – в среднем 819,5 (от 796 до 860). Добыча – 3,96 т.

Россыпь ручьев Тенистый и Клин (IV-3-2, 5), открытая Тенькинским разведрайоном в 1942 г., долинная и террасовая (табл. 6). Верхняя часть террасовой россыпи располагается на левой, а нижней – на правой террасе руч. Клин. 80 % запасов золота сосредоточено в нижней части его долины. В верхней части россыпи преобладают комковидные и дендритовидные слабоокатанные и неокатанные его формы, зачастую в сростках с кварцем. Россыпь руч. Тенистый – это продолжение россыпи руч. Клин. Золото окатанное и хорошо окатанное, крупное; самородки весом 300–500 г, отдельные – уникальны (учтен 581 самородок весом от 25 до 4 035,55 г). Максимум насыщения самородками приходится на интервал между разведочными линиями 18–20 и 28–30. Средняя крупность золота – 2,86 мм (Тенистый) и 3,65 мм (Клин). Преобладает проба выше 800. В нижней части россыпи возрастает роль пластинчатого и окатанного золота.

Таблица 6

Параметры россыпей Пионерского рудного узла

Название	Длина, км	Ширина, м	Мощность торфов, м	Мощность песков, м	Среднее содержание, г/м ³
		От-до Средняя	От-до Средняя	От-до Средняя	
Тенистый	5,2 (долинная)	<u>140-400</u> 290	<u>2,0-38,0</u> 20,0	<u>0,6-3,6</u> 1,2	2,18
Клин	6,5 (долинная)	<u>60-400</u> 170	<u>0,8-7,0</u> 3,0	<u>0,6-4,0</u> 1,4	3,89
	1,7 (террасовая)	<u>20-200</u> 160	<u>2,4-18,0</u> 5,0	<u>0,2-3,2</u> 1,4	

Россыпь руч. Боровой (IV-3-4) средняя, долинная и террасовая разведана в 1945 г. (табл. 7). В границах листа располагается нижняя ее часть. Средняя крупность золота – 1,94 мм; преобладает слабо окатанное и неокатанное. Добыча – 1,908 т.

Россыпь в долине р. Тенька (IV-3-3) крупная, длиной 13 км, сложная по характеру распределения золота. Образована за счет выноса металла из долин правых притоков – ручьев Игуме-

новский, Тенистый, Боровой. Часть его поступала и с левого склона долины, где отмечаются многочисленные слабо золотоносные зоны дробления. Средние параметры: ширина – 400 м (от 20 до 280 м), мощность торфов – 5 м (от 0,4 до 9,0 м), мощность песков – 1,3 м (от 0,2 до 3,2 м), содержание – 1,31 г/м³. Хорошо окатанное золото преобладает, средняя крупность – 4,2 мм, проба – 829. Примеси – медь, сурьма, железо, свинец, мышьяк и висмут.

Таблица 7

Параметры россыпи

Название	Длина, км	Ширина, м	Мощность торфов, м	Мощность песков, м	Среднее содержание, г/м ³
		От-до Средняя	От-до Средняя	От-до Средняя	
Боровой	7,8 (долинная)	<u>20-200</u> 110	<u>1,4-7,0</u> 3,9	<u>0,2-4,2</u> 1,6	1,28
	1,5 (террасовая)	<u>10-110</u> 80	<u>2,4-9,4</u> 4,5	<u>0,6-3,2</u> 1,2	

Прогнозируемый Ким-Тюбеляхский золоторудно-россыпной узел вне минерагенических зон площадью 225 км² (в границах листа) охватывает рассредоточенные *пункты минерализации* (I-1-3, 4, 6; I-2-4, 5, 6, 7, 8, 9) и *россыпные месторождения* золота (I-2-1, 2, 3). Содержания золота в штучных пробах жильного кварца – 0,1 г/т. Россыпи мелкие. Проба – более 850.

Прогнозируемое золоторудное поле Брошенный включает одноименное *руднопроявление* (III-3-1) и *пункт минерализации* золота (III-3-2) [55, 79, 93]. Руднопроявление – это три минерализованных зоны дробления (2–4 м) с кварцевыми жилами и карбонат-кварцевыми прожилками, среди контактово-метаморфизованных верхнепермских пород в западном ореоле Северо-Тенькинского массива лейкогранитов. С ними сопряжены литохимические аномалии золота и серебра. Продуктивность вторичных ореолов рассеяния золота – 0,031 т/м, серебра – 0,32 т/м. Простираение зон 300–310°, протяженность 200–250 м. Протяженность жил до 50–90 м, мощность до 1 м, содержания золота – от 0,1 до 14,7 г/т. В пробах из многочисленных кварцевых прожилков, рассекающих дайки диоритового состава, – знаки золота. Они установлены также в аллювии среднего истока руч. Брошенный. В шурфе, пройденном в среднем его течении, поднята золотина весом 541 мг.

Прогнозируемый Мираж-Порфиоровский молибденово-серебро-золоторудный узел вне минерагенических зон [69] площадью 119 км² включает три потенциально золоторудных поля: Мираж, Гранит и Порфиоровское, приуроченные к неглубоко вскрытому гранитоидному массиву Мираж. Первое и второе из этих полей отображаются *вторичными геохимическими аномалиями* (II-1-7, 17) вольфрама, мышьяка и серебра низкой концентрации, а последнее – также аномалией золота и шлиховыми потоками касситерита, вольфрамита, шеелита, золота, тетрадимита и кубанита.

Прогнозируемое золоторудное поле Мираж площадью 5,6 км² объединяет *пункты минерализации* вольфрама, висмута с золотом (II-1-14), вольфрама и висмута (II-1-12), вольфрама (II-1-15) и серебра (II-1-13). Это кварцевые жилы протяженностью 10–60 м, мощностью 0,1–0,4 м и зоны прожилкового окварцевания длиной 150–200 м при мощности 2–4 м. Жильные минералы – кварц, хлорит, серицит, мусковит, кальцит, альбит, турмалин, апатит; рудные (не более 2%) – арсенопирит, пирит, аргентит, серебро, мираргирит, золото, молибденит, вольфрамит, шеелит, висмутин. Содержания золота в штучной пробе – 2,2 г/т.

Прогнозируемое золото-редкометалльное рудное поле Гранит площадью 6,2 км² включает *руднопроявление* и *пункт минерализации* золота и серебра (II-1-20, 21), *пункты минерализации* свинца, серебра (II-1-18), серебра (II-1-19) и *вторичный геохимический ореол* вольфрама, мышьяка, серебра и олова (II-1-17) низкой концентрации. Золотая (2,2 и 6,4 г/т) и серебряная (30,7 и 144,3 г/т), свинцово-серебряная (серебра – до 55,2 г/т) и серебряная (12,6 г/т) минерализация, как и в рудном поле Мираж, присуща кварцевым жилам и минерализованным зонам дробления.

Прогнозируемое золото-редкометалльное рудное поле Порфиоровское площадью 10 км² объединяет сближенные *проявления* и *пункты минерализации* золота (III-1-11), золота и серебра (III-1-12), серебра (III-1-6), молибдена (III-1-4, 7) и вольфрама (III-1-8, 9) с сопутствующим золотом (0,2–1,2 г/т). Минерализация приурочена к ореолу площадного (3×3 км) прожилкового окварцевания штокверкового типа, на фоне которого обособляются линейные зоны интенсивного окварцевания протяженностью 50–200 м и мощностью от 5 до 15 м. Минералогический состав окварцованных образований подобен составу гидротермалитов рудного поля Мираж. Содержания золота в штучных пробах – 0,1–1,2 г/т, серебра – от 12,4 до 1 168,9 г/т, молибдена – 0,005–0,03 %, мышьяка – 0,001–0,01 %, свинца – 0,01–0,07 %, меди – 0,01–0,1 %, вольфра-

ма – 0,005–0,03 %, церия – 0,01–0,1 %.

СЕРЕБРО

Перспективы территории на серебряное оруденение не высоки. Отмеченный в Порфировском рудном поле *пункт минерализации* серебра (III-1-6) приурочен к зоне концентрации кварцевых прожилков протяженностью 200 м и мощностью 15–20 м. Содержание серебра по данным штуфного опробования достигает 1 168,9 г/т. Как сопутствующий компонент, серебро содержится в рудах месторождения Школьное.

Комплексные геохимические аномалии Cr, Ni, V, Hg (I-1-2; II-4-2; III-1-22; IV-4-3) низкой концентрации установлены по потокам рассеяния [33, 93]. Примечательно, что в пределах их контуров сосредоточены золото-редкометалльные проявления и пункты минерализации олова, вольфрама, молибдена, висмута, серебра и полиметаллов, а также месторождение Школьное. Возможно, такие аномалии указывают на фемический состав рудогенерирующего основания складчатого комплекса и длительный процесс рудогенеза.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

Месторождение Транспортное (IV-1-1) эксплуатируется с 1979 г. Это водоносный таликовый горизонт современного аллювия и таликовой зоны трещиноватости терригенных осадочных пород верхней перми с одним водозабором. Минерализация – 0,09 г/дм³, Количество извлекаемой воды – 1,08 тыс. м³/сут.

Месторождение Нелькобинское (IV-4-6) представляет водоносный таликовый горизонт современного аллювия с двумя водозаборами. Водопользователь – предприятия пос. Нелькоба. Количество извлекаемой воды – 0,378 тыс. м³/сут. Водоотбор – 0,36 тыс. м³/сут.

Месторождение Беловское-II (IV-2-21) – это водоносный таликовый горизонт современного аллювия с одним водозабором. Количество извлекаемой воды – 0,06 тыс. м³/сут. Минерализация – 0,08 г/дм³.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа охватывает часть Индигиро-Колымской золотоносной провинции (Яно-Колымский золотоносный пояс). Золото – основное полезное ископаемое. Здесь находятся его коренные месторождения Школьное и Игуменовское. Прогнозные ресурсы рудного золота по сумме категорий оценены в 136 т (прил. 3). Есть также месторождения олова и молибдена, рудопроявления и пункты минерализации золота и цветных металлов, значение которых еще не выяснено [121]. Добыча золота из россыпей остается основой экономики. Прогнозные ресурсы россыпного золота – 4,1 т. Формирование россыпей за счет золоторудных проявлений позволяет выделять и ранжировать рудно-россыпные минерагенические объекты.

В соответствии с тектоническим районированием и особенностями распределения магматических комплексов обособляются Ким-Тюбеляхский золоторудный узел, Дусканьинская и Тенькинская, а в краевой части Иньяли-Дебинской – Чай-Юрьинская золоторудно-россыпные минерагенические зоны, включающие известные и прогнозируемые рудные узлы и поля, сформировавшиеся в позднеюрско-раннемеловую минерагеническую эпоху (см. схему минерагенического районирования). Золоторудные объекты преимущественно относятся к малосульфидной золото-кварцевой рудной формации, а месторождение Школьное – к золото-редкометалльной. По морфологическим особенностям, условиям залегания, строению рудных тел и характеру распределения золота в них различаются промышленные типы: минерализованных и жильных зон, жильный, оруденелых штоков и даек. Золотому оруденению сопутствует серебряное, редуцированное оловянное, вольфрамовое и молибденовое.

В Аян-Юряхской структурно-минерагенической зоне проявлено также оруденение ранне-позднемеловой минерагенической эпохи. С позднемеловыми плутоническими и вулканическими комплексами здесь ассоциируют автономные рудные узлы (Мираж-Порфировский, Севастопольский) с проявлениями золотого, серебряного, золото-редкометалльного, редкометалльного, касситерит-сульфидного, свинцово-цинкового оруденения, выделяются потоки рассеяния и геохимические аномалии золота, серебра, сурьмы, и несвойственные позднеюрским–раннемеловым рудоносным площадям – аномалии ртути, хрома, никеля и ванадия. По-видимому, с раннего–позднего мела рассматриваемая часть структурно-минерагенической единицы вошла в состав перивулканической рудоносной зоны ОЧВП.

В предложенном минерагеническом районировании, в зональности рудной минерализации и влиянии на нее магматических и метаморфических образований, остается много неясностей, которые могут быть обусловлены совмещением (наложением) оруденения обеих минерагенических эпох, проблемой датировки рудоносных гранитоидов, длительной историей формирования рудоносных объектов и их полиформационным характером. На два последних обстоятельства указывает ассоциация полиформационного золотого оруденения на месторождении Школьное с высоко-, средне- и низкотемпературными метасоматитами.

Геолого-экономические условия освоения разведанных и возможных новых месторождений золота и сопутствующих компонентов, производства геологоразведочных работ относительно благоприятны. Есть сеть автодорог, линии электропередач, поселки, трудоспособное население, золотодобывающие предприятия, что может обеспечить совместную отработку сближенных месторождений, в том числе с небольшими запасами золота, нерентабельных для индивидуального освоения.

При прогнозировании (выделении рудоносных площадей и их оценке), наряду с поисковыми признаками в качестве рудоконтролирующих использованы тектонические, магматические, метаморфические, литолого-стратиграфические и геофизические факторы, по сочетанию которых выделены разноранговые рудоносные площади, показанные на схеме минерагенического районирования. Ведущее значение принадлежит взаимосвязанным тектоническому и магматическому факторам, поскольку с ними напрямую связаны другие факторы и в целом – предложен-

ное минерагеническое районирование. Наиболее отчетливо рудоконтролирующая роль тектонического и магматического фактора проявлена в соответствии зон разломов, вмещающих дайки нерабохапчинского и басугуньинского комплексов, и рудно-россыпных минерагенических зон. Рудоносные гидротермалиты в рудных полях и узлах контролируются элементами блоковой тектоники, сконцентрированы в разломах, оперяющих их трещинах, зонах дробления и рассланцевания.

Генетическая связь золотоносных провинций мирового значения с поясами кислого магматизма 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 и меловых магматических комплексов [75].

Наиболее ярко выражена связь проявлений золото-кварцевой формации с нерабохапчинским комплексом малых интрузий, а также с дайками басугуньинского комплекса, в частности в пределах прогнозируемых золоторудных полей Лесное и Лево-Иняканское. Месторождение Школьное локализовано непосредственно в Бургагинском штоке (басугуньинский комплекс) на участке, отличающемся множественностью интрузивных фаз. Редкометалльная минерализация прогнозируемого Верхне-Иняканского олово-вольфрам-молибденоворудного узла локализована в субмеридиональном ореоле выходов группы штоков гранитоидов и диоритов басугуньинского комплекса. С массивами гранитоидов сибердыкского комплекса пространственно сопряжена золотая и редкометалльная минерализация. Это уже описанные выше золотоносные зоны дробления в ороговикованных породах кровли массива Малых Порогов (бассейн руч. Оттохта) [88], прогнозируемое золоторудное поле Брошенный с рудопроявлением и пунктом минерализации золота (с галенитом и молибденитом), локализованное в контактовом ореоле Лево-Тенькинского гранитного массива.

С гранитоидными интрузивами позднемелового сеймканского комплекса ассоциируют березитизированные, грейзенизированные, аргиллитизированные породы, кварцевые жилы с золото-редкометалльным, серебряным и редкометалльным оруденением, сопровождаемым литохимическими аномалиями олова, вольфрама, молибдена и серебра.

Метаморфический фактор наиболее четко проявился в локализации Чай-Юрьинской, Дусканынской и Тенькинской золоторудно-россыпных минерагенических зон вдоль систем разломов, в которых широко и разнообразно проявлен зеленосланцевый динамометаморфизм с образованием черных сланцев. С ореолами контактово-метаморфизованных пород биотит-кордиеритовой, мусковит-роговиковой и зеленосланцевой фаций сопряжены рудные узлы и поля с золото-редкометалльным и редкометалльным оруденением [24].

Рудоконтролирующая роль гидротермально-метасоматического изменения пород проявлена на рудных полях и участках. Подмечено, что интенсивность рудной минерализации напрямую коррелируются со степенью метасоматических преобразований. Рудные тела, как правило, размещаются в зонах и ореолах полнопроявленных метасоматитов, которые сами бывают рудоносны. С определенными типами метасоматических преобразований связаны конкретные рудные формации. Так с грейзенами на месторождении Школьное 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. Березитизированные дайки нерабохапчинского комплекса, несут оруденение золото-кварцевой формации [55].

М. П. Крутоус и М. Л. Гельман [75] предполагают парагенетическую связь золотого оруденения с проявлениями высокотемпературной ступени регионального метаморфизма, на которые наложена его регрессивная стадия. Она сопровождается предрудным калиевым метасоматозом (серицитизацией и пропицитизацией) [77].

Литолого-стратиграфический рудный контроль выражен приуроченностью проявлений кварцево-жильного и кварцево-прожилкового оруденения к, являющимися металлотектами, микститовой и аспидной формациям верхней перми (атканская и пионерская свиты), которые отличаются высоким содержанием $C_{орг}$ и значительной дисперсией распределения углистого вещества, а также к нижнепермской родионовской свите, характеризующейся меньшей компетентностью. Аллювиальные отложения неоплейстоцена и голоцена, распространенные в речных долинах рудоносных площадей и их обрамления, вмещают месторождения россыпного золота. При этом локализация россыпей контролируется также геоморфологическим фактором. Благоприятно расчлененное среднегорье и сглаженное низкогорье с неотектоническими депрессиями, сформировавшиеся в связи с восходящими и дифференцированными неотектониче-

скими движениями.

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 положительных гравитационных и 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 листа Р-55-XXIII. Особенно благоприятны приподнятые блоки фемического основания в структурах с полого выклинивающимися апофизами гранитных массивов, что обещающе характеризует Аян-Юрхский антиклинорий.

По гравиметрическим и магнитометрическим данным определены площади не выходящих на дневную поверхность рудоносных интрузий выше отмеченных комплексов, благоприятных для локализации руд в контактовых ореолах и надинтрузивных зонах. Субмеридиональная ориентировка площадей Мираж-Порфиоровского Верхне-Иняканского рудных узлов отображается градиентными гравиметрическими полями. Аномальное магнитное поле отражает положение Чай-Юрьинской и Дусканьинской рудно-россыпных зон. В кристаллическом основании Тенькинской зоны разломов и одноименной рудоносной структуры методами ЗСБ и МТЗ выявлена субвертикальная зона аномально низких сопротивлений, указывающая на глубинный характер этих нарушений. Возможно, что такая структурная обстановка, в сочетании с благоприятным магматическим и другими факторами, предопределила локализацию Пионерского рудного узла с золоторудным месторождением Игуменовское и рудопроявлением Тенистое.

ОЦЕНКА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ

Оценка прогнозных ресурсов металлических полезных ископаемых осуществлена с учетом оценок по результатам поисково-съёмочных работ масштаба 1 : 50 000, специализированных геохимических и тематических исследований, а также прямых и косвенных признаков рудоносности (прил. 3). Параметры прогнозируемых объектов оценивались с учетом конкретных геолого-поисковых данных, а при их отсутствии – по аналогии с известными объектами близкого промышленного типа. Эта оценка, надежность ее определения, перспективность рудоносных площадей, выбор рекомендуемых видов геологоразведочных работ и очередность их проведения отражены на схеме прогноза полезных ископаемых. Малые месторождения и проявления вольфрама, олова и молибдена могут представлять интерес лишь в будущем.

ВОЛЬФРАМ

Перспективы территории на вольфрам не высоки. Выявлены лишь его незначительные по масштабам пункты минерализации и рудопроявления. Вольфрам – компонент комплексных литохимических аномалий олова, мышьяка и серебра на площадях проявлений золотого, золото-редкометалльного, молибденового и оловянного оруденения. В границах *Верхне-Иняканского олово-вольфрам-молибденоворудного узла* (0.0.2) прогнозные ресурсы вольфрама категории Р₃ оценены по вторичным литохимическим ореолам на участках рудопроявлений Товарищ-1, Товарищ-2 и Варяг. Они составили соответственно 2,3 тыс. т, 1,25 тыс. т и 1,4 тыс. т, всего – 4,95 тыс. т [55].

ОЛОВО

Севастопольский рудный узел (0.0.4) включает *Валунистое оловорудное поле* (0.0.4.1) с месторождением Валунистое кварц-касситеритовой формации [92]. Главные факторы концентрации оруденения – структурный, магматический и метасоматический. Оруденение связано с позднемеловым массивом гранитоидов и приурочено к зоне эндо- и ближнего экзоконтакта апикальных выступов интрузива и их крутых контактов. Рудные тела залегают в грейзенизированных и турмалинизированных породах. Месторождение недоразведано, большинство рудных тел не оконтурено по простиранию, вертикальный размах оруденения не установлен. Подземной разведкой захвачены лишь небольшие интервалы жил № 1 и 4. Непосредственно юго-западнее участка месторождения на АФС дешифрируется потенциально рудоносный разлом северо-восточного простирания, оперяющий широтное нарушение.

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

Рудный узел (поле)	Категория запасов	Прогнозные ресурсы				
		Молибден	Вольфрам	Олово	Золото	Серебро
Чубукулахский узел. Перспективная площадь на обнаружение малых месторождений золота	P ₃				5,0	
Ким-Гюбеляхский узел прогнозируемый. Перспективная площадь на обнаружение малых месторождений золота	P ₃				5,0	
Лево-Иняканское рудное поле прогнозируемое. Перспективная площадь на обнаружение малых месторождений золота	P ₃				5,0	
Дусканьинский рудный узел, в том числе:	P ₃				35,0	
рудное поле Лесное прогнозируемое. Малое месторождение золота	P ₃				20,0	
Рудное поле Школьное. Увеличение ресурсов золота	P ₁				3,0	
Мираж-Порфировский узел прогнозируемый, в том числе:	P ₃	11,0			30,0	200,0 (попутное)
а) рудное поле Мираж прогнозируемое. Перспективная площадь на обнаружение малых месторождений золота и серебра	P ₃				10,0	
б) рудное поле Гранит прогнозируемое. Перспективная площадь на обнаружение малых месторождений золота и серебра	P ₃				5,0	
в) рудное поле Порфиrowsкое прогнозируемое. Малое месторождение золота и серебра	P ₁	5,0				
Рудное поле Брошенный прогнозируемое. Малое месторождение золота	P ₃				10,0	
Игуменовское рудное поле. Среднее месторождение золота	P ₂				33,0	
Тенистое рудное поле прогнозируемое. Малое месторождение золота	P ₂				15,0	
Рудное поле Танкист. Увеличение ресурсов молибдена	P ₁	0,25				
	P ₂	22,0				
	P ₃	10,0				
Варяжское рудное поле прогнозируемое. Малое месторождение молибдена	P ₃	3,0	1,4	1,1		
Рудное поле Товарищ-1 прогнозируемое. Малое месторождение вольфрама	P ₃	1,8	2,3	1,8		
Рудное поле Товарищ-2 прогнозируемое. Малое месторождение олова	P ₃		1,25	1,9		

Окончание табл. 8

Рудный узел (поле)	Категория запасов	Прогнозные ресурсы				
		Молибден	Вольфрам	Олово	Золото	Серебро
Рудное поле Валунистое. Увеличение ресурсов олова	P ₁			0,65		
	P ₂			0,65		
Россыпные ресурсы	P ₁				1,8	
	P ₂				0,95	
	P ₃				0,66	
Всего	P ₁	0,25		0,65	4,8	
	P ₂	22,0		0,65	48,95	
	P ₃	25,8	4,95	4,8	85,66	200,0
	P ₁ +P ₂ +P ₃	48,05	4,95	6,1	139,41	200,0

Примечания. Прогнозные ресурсы золота, серебра – в т, молибдена, вольфрама и олова – в тыс. т.

С учетом доразведки известных рудных тел и выявления новых, прогнозные ресурсы олова оценены по категории P_1 в 650 т и по категории P_2 – в 650 т, что составляет десятую часть геохимических ресурсов [92].

Верхне-Иняканский прогнозируемый олово-вольфрам-молибденоворудный узел отличается сложной золото-серебро-редкометалльно-полиметаллической специализацией и перспективен на олово, золото, серебро. Комплексность потоков рассеяния свидетельствует о возможном совмещении оруденения золото-кварцевой, золото-кварц-сульфидной, золото-серебряной и других рудных формаций. В результате литохимической съемки по вторичным ореолам рассеяния (сеть 250×50 м) в *рудных полях Варяжское (0.0.2.1), Товарищ-1 (0.0.2.2) и Товарищ-2 (0.0.2.3)* по продуктивности комплексных аномалий Sn, W, As, Au [55] оценены прогнозные ресурсы олова по категории P_3 , которые соответственно составляют 1,1, 1,8 и 1,9 тыс. т на глубину 200 м, всего – 6,1 тыс. т [55].

Проявления редкометалльной минерализации связаны с интрузивами басугуньинского комплекса, в связи с чем здесь возможно обнаружение золото-редкометалльного оруденения штокверкового типа с бедными (1–3 г/т золота) рудами. Подобные золоторудные объекты в последние годы выявлены и обрабатываются в США и Канаде (Форт-Нокс, Пого, Бревери Крик и другие). В России – это Васильковское месторождение золота (Кокчетавский срединный массив), которое представляет мегаштокверк кварцевых жил и прожилково-вкрапленных сульфидно-кварцевых руд в березитизированных диоритах и гранодиоритах на площади около 1,5 км² и протяженностью на глубину свыше 1 км. В контексте с литохимическими поисковыми данными и приведенными сведениями металлогенический потенциал рудного узла высок и, в первом приближении, оценен в 100–120 т золота. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

МОЛИБДЕН

Севастопольский рудный узел включает *молибденовое рудное поле Танкист (0.0.4.2)* с основным месторождением, которое недоразведано с поверхности и на глубину. При определении прогнозных ресурсов категории P_1 в качестве исходных данных приняты средняя мощность и среднее содержание молибдена по оруденелой части жилы № 1 ниже зоны окисления (жильный тип). Общая длина рудных тел принята в 3 раза больше протяженности жилы № 1. Прогнозные ресурсы молибдена – 0,25 тыс. т. Прогнозные ресурсы категории P_2 приняты в 3 раза меньше геохимических, рассчитанных по вторичным ореолам рассеяния молибдена [92] и составляют 22 тыс. т. Ресурсы категории P_3 оценены в 10 тыс. т. Прирост запасов возможен за счет доразведки жил № 1, 2, 3, 4 на глубину и по простиранию [92].

Верхне-Иняканский рудный узел. Проявление молибдена в *рудном поле Варяг* приурочено к надынтрузивной зоне штока гранитоидов. Площадь литохимического ореола молибдена на участке Варяг – 3,5 км², продуктивность ореола – 2 625 м² % или 65,6 т/м. Прогнозные ресурсы по категории P_3 на глубину подсчета в 400 м (по аналогии с месторождением Танкист в Севастопольском рудном узле) составляют 3 тыс. т [55]. Аналогично, по продуктивности литохимического ореола, оценены ресурсы молибдена в прогнозируемом *рудном поле Товарищ-1* – 1,8 тыс. т по категории P_3 .

Прогнозные ресурсы молибдена *Мираж-Порфиоровского молибденово-серебро-золоторудного узла (0.0.3)* категории P_3 оценены по потокам рассеяния и составляют 11 тыс. т. Ресурсы *Порфиоровского рудного поля* – 5 тыс. т молибдена [69].

ЗОЛОТО

КОРЕННОЕ

Дусканьинская золоторудно-россыпная минерагеническая зона (2). *Дусканьинский золоторудно-россыпной узел (2.0.2)* – первоочередной объект для постановки поисковых и поисково-оценочных работ. Прогнозные ресурсы месторождения Школьное в *Школьном золоторудном поле (2.0.2.2)* ниже горизонта 1 000 м оцениваются на глубину 500 м по категории P_1 в 3 т при средних содержаниях – 15 г/т. Объем руды – 0,2 млн т [57].

Ресурсы категории P_3 *прогнозируемого поля Лесное (2.0.2.1)* по P_3 оценены в 20 т золота, а площади узла вне рудных полей – в 12 т.

Оценка (экспертная) прогнозируемого *Лево-Иняканского рудного поля (2.0.0.1)* – 5 т золота.

Тенькинская золоторудно-россыпная минерагеническая зона (3). *Пионерский рудный узел (3.0.2).* На месторождении Игуменовское в *Игуменовском золоторудном поле (3.0.2.1)*

предполагается значительный вертикальный диапазон оруденения, характерный для месторождений подобного типа, а также выклинивание массива Улахан на глубине, что повышает перспективы глубоких горизонтов месторождения. Прогнозные ресурсы золота в нижних горизонтах отработанных жил № 1, 12, 13, 15, 16 по категории P_2 оценены в 16 т. Общая прогнозная оценка золота в рудном поле по категории P_2 составляет 33 т со средним содержанием – 10 г/т [57].

Золоторудное поле Тенистое (3.0.2.2) опойсковано недостаточно. Возможно выявление оруденения жильково-вкрапленного типа. С учетом богатой россыпной золотоносности (россыпи руч. Клин и Тенистый с многочисленными самородками), связанной с этим полем, ресурсы коренного золота по категории P_2 оценены в 15 т.

Суммарные ресурсы золота в *Пионерском рудном узле* – 48 т. Для их реализации рекомендуются разведочные и поисково-оценочные работы первой очереди.

Чай-Юрьинская золоторудно-россыпная минерагеническая зона (1). Прогнозные ресурсы золота *Чубукалахского золоторудно-россыпного узла* (1.0.1) определены экспертным путем, исходя из количества и богатства россыпей и составляют 5 т по категории P_3 . Ожидаемые объемы – малые.

Золоторудные узлы и поля вне минерагенических зон. Прогнозные ресурсы *Ким-Тюбеляхского прогнозируемого рудного узла* (0.0.1) оценены по категории P_3 , исходя из невысокой продуктивности россыпей и геохимических ореолов, и составляют 5 т [33]. Ожидаемые объекты – малые.

Оценка прогнозных ресурсов золота *прогнозируемого рудного поля Брошенный* (0.0.0.1) по категории P_3 составляет 10 т со средним содержанием золота – 5 г/т.

Геологическая позиция *Мираж-Порфиоровского молибденово-серебро-золоторудного узла прогнозируемого* напоминает Дусканьинский узел. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 по *рудному полю Мираж* (0.0.3.1) оценены в количестве 10 т, *Гранит* (0.0.3.3) – в 5 т, а по *Порфиоровскому* (0.0.3.2) – в 15 т золота и в 150 т серебра. Проявления золото-редкометалльной и серебряной минерализации связаны с интрузиями и в связи с этим здесь вероятно оруденение штокверкового типа с бедными (1–3 г/т золота) рудами. Подобные золоторудные объекты в последние годы выявлены и обрабатываются в США и Канаде (Форт-Нокс, Пого, Бревери Крик и другие). Таким образом, металлогенический потенциал рудного узла высок, и в первом приближении может быть оценен в 100 т золота. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

РОССЫПНОЕ

Месторождения россыпного золота в основном отработаны. Многократной отработке подвергались россыпи *Пионерского узла* (Игуменовский, Клин-Тенистый, Боровой, Тенька) и долины р. Дускан (одноименный рудный узел). Здесь оценены прогнозные ресурсы техногенного золота. В Пионерском узле [57], они составляют: по категории P_1 – 100 кг, P_2 – 200 кг и P_3 – 300 кг. Участки, где сосредоточены эти ресурсы, расположены в месте слияния ручьев Клин и Тенистый, в долине р. Тенька (на интервале между руч. Игуменовский и р. Нелькоба) и, в небольшом количестве – в долине руч. Игуменовский.

Прогнозные ресурсы нижней части Омчакской россыпи *Омчакского золоторудно-россыпного узла* (3.0.1) оценены по категории P_1 в 200 кг, по категории P_3 – в 300 кг. В основу этой оценки положены фактические данные по ежегодной дражной добыче золота, составляющей около 30 кг.

Прогнозная оценка ресурсов россыпного золота *Дусканьинского узла* составляет 700 кг по категории P_1 и 600 кг по категории P_2 [57]. Ресурсы сосредоточены, главным образом, в долине нижнего течения р. Бургаг и р. Тенька в месте пересечения ею Дусканьинской минерагенической зоны.

Прогнозная оценка техногенных россыпей *Ким-Тюбеляхского* и *Чубукалахского узлов* по категории P_1 составляет по 100 кг в каждом [57]. Прогнозные ресурсы в целиковых россыпях по категории P_1 составляют 200 кг и по категории P_2 – 150 кг, Чубукалахского узла по категории P_1 – 300 кг для подземной отработки и 100 кг – для открытой, а по категории P_3 – соответственно 10 и 50 кг [57].

Прогнозные ресурсы золота категории P_3 подсчитаны еще в нескольких долинах. По 100 кг оценены прогнозируемые россыпи в долинах верхнего течения р. Бол. Иньякан (*Левый-Иньяканское рудное поле*) и руч. Брошенный. Оценка долины р. Оттохтох – 500 кг [57].

Суммарные прогнозные ресурсы россыпного золота по категориям P_1+P_3 составляют 4,1 т, в том числе по категориям: P_1 – 1,8 т, P_2 – 0,95 т, P_3 – 1,35 т.

СЕРЕБРО

Перспективы территории на серебряное оруденение не высоки. Металл может извлекаться из разнообразных руд, как попутный компонент. С учетом широкого распространения в *Мираж-Порфиоровском молибденово-серебро-золоторудном узле* пунктов минерализации и потоков рассеяния серебра его прогнозные ресурсы по категории P_3 оценены в 200 т.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В соответствии со схемой гидрогеологического районирования территории России площадь листа относится к Яно-Колымскому бассейну пластово-блоковых подмерзлотных и таликовых вод, входящему в состав Горно-Якутского сложного мерзлотного бассейна корово-блоковых вод [23]. 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. Территория характеризуется высокой (до 95 %) сплошностью развития многолетнемерзлых пород (ММП). В бассейне руч. Игуменовского нижняя граница ММП вскрыта (рис. 11) на глубинах 100–310 м, в междуречье Бургаг–Эрики (правые притоки р. Теньки) на глубине 550 м. Толща ММП прерывается сквозными и надмерзлотными таликами в долинах водотоков. Сквозные талики развиты в долинах рек Колыма, Тенька, Омчак, Бол. Хатынгнах и их крупных притоков. Ширина сквозных таликов – 0,5–2 км, надмерзлотных – 100–600 м. Мощность надмерзлотных таликов – от 15 до 46 м. По долинам рек Тенька, Бол. Хатынгнах, руч. Тенистый, Товарищ, Боровой, Нетерпеливый и Тымитайда формируются наледи, размеры которых по объему достигают 7 832 тыс. м³ при средней мощности 1,2 м.

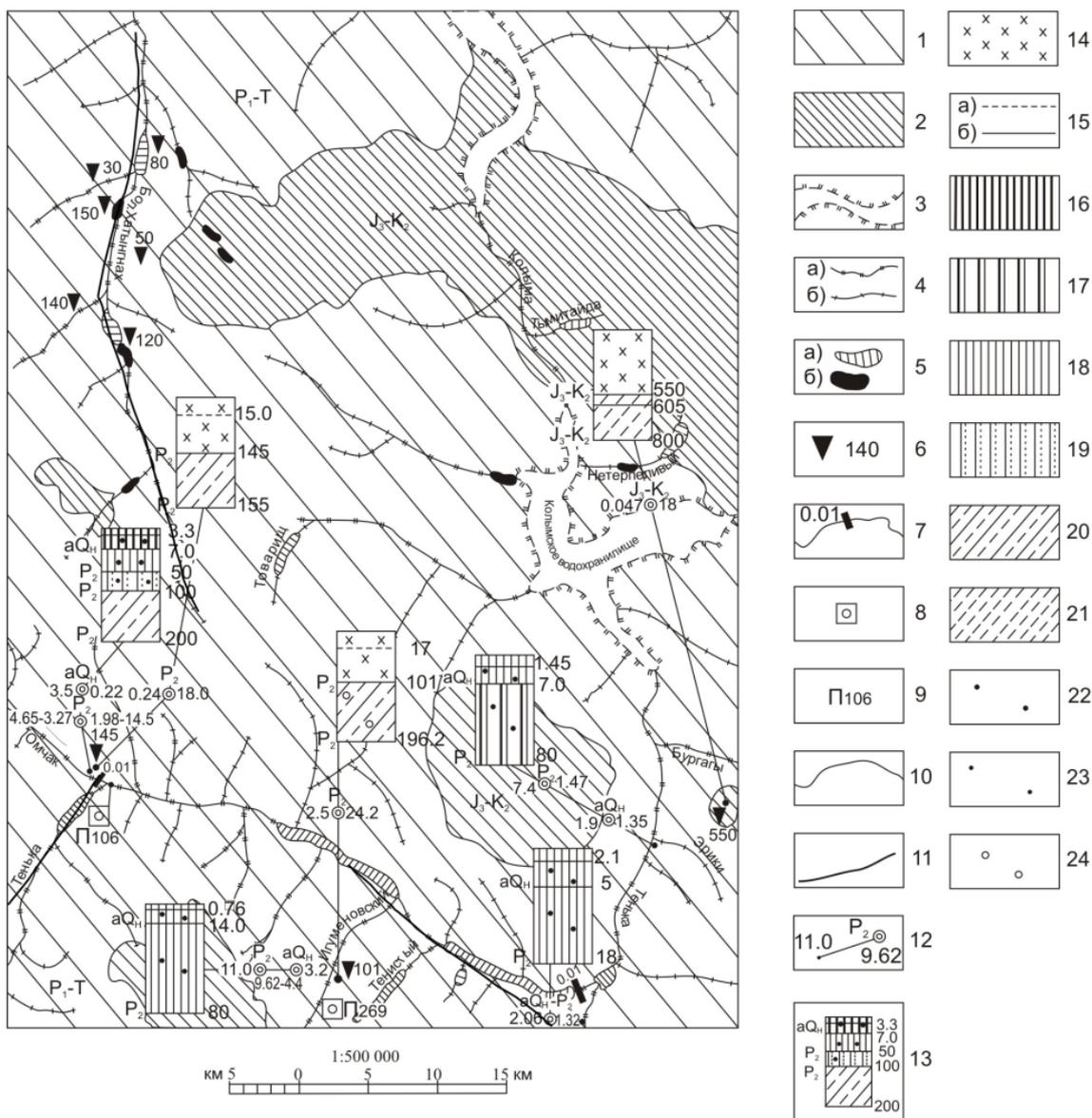
Под влиянием вышеназванных факторов сложились следующие основные генетические типы водоносных образований (табл. 9): а) рыхлые отложения четвертичного возраста с порово-пластовой водопроницаемостью – аллювиальный водоносный горизонт (ВГ); б) консолидированные осадочные терригенные и магматические породы в зоне свободного (активного) водообмена, характеризующиеся трещинной и трещинно-жильной водопроницаемостью – водоносные зоны трещиноватости (ВЗТ) и в) те же породы, но в зоне затрудненного водообмена с региональной микротрещинной, локально-трещинной (по тектоническим разломам) водопроницаемостью – слабоводоносные подмерзлотные зоны трещиноватости (СВЗТ). По отношению к толще ММП гидрогеологические стратоны подразделяются на таликовые и подмерзлотные. Вследствие повсеместного развития не показаны толща ММП и ВГ сезонно-талого слоя. Мерзлые рыхлые отложения четвертичного возраста в долинах водотоков также не отражены на схеме, т. к. в гидрогеологическом отношении представляют собой криогенные водоупоры, не имеющие практического значения.

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, жесткостью – до 1,5 ммоль/л и рН=6–8.

Водоносный таликовый техногенный горизонт (ВГ tQ_n) развит в нижнем течении р. Омчак. Ширина ВГ варьирует от 200 до 750 м, мощность – от 3 до 14 м. Водопроницаемость составляет от 7–10 до 970 м²/сут; удельные дебиты скважин – 0,09–0,2 л/с. Минерализация колеблется от 0,24 до 0,47 г/л; жесткость – от 2,4 до 5,2 ммоль/л; рН=6,7–7,2. По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные [73].

Водоносный таликовый аллювиальный горизонт (ВГ аQ_n) развит в пределах русловой и пойменной части долин водотоков. Наиболее изучен в долинах рек Тенька, Нелькоба и ручья Игуменовский [43]. Водовмещающие отложения представлены галечниками с включениями валунов и гравия с песчаным, песчано-глинистым и глинистым заполнителем. В разрезе он залегает первым от поверхности и подстилается криогенным водоупором в несквозных или водоносными зонами трещиноватости коренных пород в сквозных таликах. Ширина ВГ изменяется от 100–200 до 500–600 м. Мощность ВГ в долине руч. Игуменовского – от 6 до 14 м; в низовьях р. Омчак, при впадении в р. Тенька – 18 м [63]. Воды порово-пластовые безнапорные. Водопроницаемость аллювия изменяется в пределах 119–1 543 м²/сут. Дебиты скважин составляли 11,0–

3,5 л/с при понижениях уровня 9,96–0,22 м, соответственно, а удельные дебиты – 1,1–15,9 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриевые и кальциевые с минерализацией – 0,05–0,1 г/л и рН=6–8.



На схеме:

- 1- слабодонающая подмерзлотная зона трещиноватости осадочных терригенных верхнепермских-триасовых пород (P₁-T);
- 2- слабодонающая подмерзлотная зона трещиноватости позднеюрских-раннемеловых интрузивных пород (J₂-K₂);
- 3- сквозной талик, выраженный в масштабе схемы;
- 4- талики не выраженные в масштабе схемы : а-сквозной, б-надмерзлотный;
- 5-наледи:а-с объёмом льда свыше 1 млн.куб.м, б-100-900 млн.куб.м;
- 6-пункт установленной мощности многолетнемерзлых пород;
- 7-производительность подруслового потока на конец водокритического периода (л/с);
- 8- месторождение подземных вод;
- 9- водозабор питьевых вод;
- 10- границы гидрогеологических подразделений;
- 11- разломы;
- 12- скважина и её местоположение: вверху-индекс возраста водовмещающих пород, слева-дебит (л/с), справа - понижение (м);
- 13- гидрогеологическая колонка

На колонке:

- 14- мерзлые породы;
- 15- уровни подземных вод: а-безнапорные (м), б-напорные (м);
- 16-21- водопроницаемость (м/сут): 16- 5000- 1000; 17- 1000-500; 18- 50-100; 19- 50-1; 20- 1-10; 21-1-0.01;
- 22-24- минерализация подземных вод, г/л: 22- < 0,1; 23- 0,1-0,5; 24-1.0-3.0;
- слева от колонки индексы гидрогеологических подразделений;
- справа- глубина залегания уровня подземных вод, кровли и подошвы гидрогеологических подразделений и ММП (м)

Рис. 11. Гидрогеологическая схема.

Таблица 9

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	Водопродимость, м ² /сут	Минерализация, г/л	Преобладающий тип вод	Практическое значение
Индекс	Наименование	Литологический состав									
tQ _H	Водоносный таликовый горизонт современных техногенных отложений	Гравийно-галечниковые отложения с песчаным заполнителем	3-14	0	зарегулирован	безнапорные	0,09-0,2	7-970	0,24-0,47	Сульфатно-гидрокарбонатный	Не используется
αQ _H	Водоносный таликовый горизонт современных аллювиальных отложений	Галечники с включением валунов, гравия с песчаным и глинистым заполнителем	6-18	0	0,05-6,0	безнапорные	1,1-15,9	119-1543	0,05-0,1	Гидрокарбонатные натриевые и кальциевые	Используются для ХПВ
P ₂ -T	Водоносная таликовая зона трещиноватости осадочных терригенных пород	Песчаники, алевро-пелитовые сланцы, конгломераты	50-60	3-18	+0,4-4,5	8-20	0,3-5,0	52-350	0,1-0,47	Сульфатно-гидрокарбонатные	Используются для ХПВ
	Слабоводоносная преимущественно подмерзлотная зона трещиноватости осадочных терригенных пород		30-130	70-310	15-17	84-130	0,01-1,2	0,1-4,0	0,15-0,3	Сульфатно-гидрокарбонатные	Не используется
J ₃ -K ₂	Водоносная таликовая зона трещиноватости интрузивных пород	Граниты, гранитпорфиры, гранодиориты, диориты	40-80	3-18	0,5-15	10-20	0,03-5,0	10-400	0,05-0,2	Гидрокарбонатные	Не используется
	Слабоводоносная преимущественно подмерзлотная зона трещиноватости интрузивных пород		н.с.	50-550	155,6	безнапорные	0,001-0,0025	0,08	н.с.	н.с.	Не используется

Примечание. Сведения приведены по литературным данным.

Водоносная таликовая зона трещиноватости осадочных терригенных пород (ВЗТ Р₂-Т) приурочена к сквозным и надмерзлотным таликам в долинах водотоков, где залегает под ВГ Q_H и является второй от поверхности. На схеме показаны контуры таликовых зон под Колымским водохранилищем на момент его будущего затопления до плановых отметок. За счет отепляющего влияния водохранилища можно предположить, что процесс расстепления мерзлоты и формирования таликовых зон под водохранилищем пойдет довольно интенсивно, однако, фактического материала, подтверждающего этот процесс, пока не имеется. ВЗТ изучена в долинах рр. Тенька, Омчак, ручьев Игуменовский и Бургаг. Мощность ВЗТ редко превышает 50–60 м.

Ниже ВЗТ подстилается разновозрастными слабопроницаемыми породами (СВЗТ). Водовмещающие породы представлены песчаниками, алевроито-глинистыми сланцами. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,3 до 5,0 л/с; водопроницаемость пород – от 52 до 350 м²/сут; К_ф – 0,1–15 м/сут; коэффициент пьезопроводности – от 3,2·10⁵ до 8,2·10⁵ м²/сут. Уровни устанавливаются на +0,4–4,5 м от поверхности земли. Воды слабонапорные, трещинные, трещинно-жильные. Величина напора – 8–20 м, годовая амплитуда колебаний не превышает 5 м [63]. По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые, кальциево-натриевые с минерализацией – 0,1–0,47 г/л. По реакции рН относятся к щелочным. Общая жесткость – от 0,1 до 5,6 ммоль/л. Содержание общего железа в долине руч. Игуменовский достигает 3 мг/л. Естественные ресурсы водоносной зоны трещиноватости составляют сотни и первые тысячи м³/сут, являются основным источником водоснабжения. На базе их эксплуатации работают в настоящее время водозабор пос. Транспортный с производительностью до 1,75 тыс. м³/сут. Для водоснабжения пос. им. Белова разведано Беловское (Игуменовское) месторождение подземных вод с утвержденными запасами – 2,1 тыс. м³/сут (ВЗТ Р₂). Запасы для промышленного освоения – 1,71 тыс. м³/сут [63].

Слабоводоносная подмерзлотная зона трещиноватости терригенных осадочных пород (СВЗТ Р₂-Т) сформирована в зоне замедленного водообмена. На большей части территории распространена под криогенным водоупором разновозрастных 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 р. Омчак СВЗТ вскрыта под ММП на глубине 145 м [73], а в долине ручья Игуменовского – 101 м [63]. При опробовании интервалов 145–155 и 101–196 м получены следующие характеристики водоносности пород: установившийся уровень – 15–17 м от поверхности земли, напор – 84–130 м, дебиты скважин – 0,24–2,5 л/с, понижение – 18–24,2 м, соответственно, удельные дебиты – 0,01–0,1 л/с, водопроницаемость – 1–3 м²/сут, К_ф – 1,6 м/сут. В таликовых зонах под ВЗТ параметры зоны несколько выше: удельные дебиты скважин достигают 1,2 л/с, водопроницаемость пород – 3–4 м²/сут, К_ф – 0,17–0,47 м/сут (опробование проводилось в интервалах глубин 70–100 и 70–200 м) [73]. Химический состав подземных вод СВЗТ от сульфатно-гидрокарбонатного до сульфатного. Катионный состав переменный с минерализацией – 0,15–0,3 г/л [63, 73].

Водоносная таликовая зона трещиноватости интрузивных пород (ВЗТ J₃-K₂) развита на участке долины р. Колыма при пересечении ею массива Малых Порогов. Для характеристики зоны использованы материалы В. М. Иванова [67]. Мощность ВЗТ – 40–80 м. Водовмещающие породы – трещиноватые гранитоиды. Снизу ВЗТ подстилается СВЗТ разновозрастных пород. Подземные воды трещинные, трещинно-жильные, слабонапорные. Уровни устанавливаются на глубинах от 0,5 до 15 м. Величина напора – 10–20 м. Водообильность пород характеризуется удельными дебитами скважин – от 0,03 до 5 л/с. Водопроницаемость изменяется от 10 до 400 м²/сут; К_ф – от 0,1 до 5 м/сут; коэффициент пьезопроводности – от 1,0·10⁴ до 1,0·10⁵ м²/сут. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные магниевые-кальциевые или кальциево-натриевые с минерализацией – от 0,05 до 0,3 г/л и рН=6–8. Общая жесткость низкая – от 0,1 до 1,0 ммоль/л.

Слабоводоносная подмерзлотная зона трещиноватости интрузивных пород (СВЗТ J₃-K₂) залегает под криогенными разновозрастными массивами и в этом случае является первой от поверхности. В таликовых зонах она подстилает разновозрастные (СВЗТ J₃-K₂) и является третьей от поверхности (долина Колымы). Водовмещающие породы аналогичны вышеописанным для ВЗТ. Под ММП ее кровля находится на глубинах 100–550 м, в таликовых зонах – от 50 до 100 м. Характеризуется микротрещинной проницаемостью. Воды СВЗТ вскрыты в междуречье Бургаг–Эрики (правых притоков р. Тенька) под 550-метровой толщей ММП. Уровень установился на глубине 605,6 м. Дебит скважин составил 0,047–0,055 л/с, при понижении уровня – 18,5–50,6 м. Характеризуются крайне низкими параметрами: удельный дебит – 0,001–0,0025 л/с; водопроницаемость пород – 0,08 м²/сут [36]. Химический состав не изучен.

Для водоснабжения рекомендуется совместное использование подземных вод аллювиально-

го ВГ и ВЗТ, характеризующихся более высокими гидрогеологическими параметрами. Использование подземных вод подмерзлотных СВЗТ нецелесообразно в связи со сложностью эксплуатации, слабой водобильностью и не всегда удовлетворительным качеством.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Район входит в бореальную ландшафтную зону с повсеместным распространением многолетней мерзлоты. Почвы содержат мало гумуса, отличаются малой интенсивностью геохимической миграции и слабой устойчивостью к антропогенному воздействию. Специфика района – высокая техногенная нагрузка. Ландшафтные подразделения выделены согласно геоморфологическому районированию территории и обусловлены наличием среднегорного альпинотипного рельефа (северо-восток и юг территории, Тенькинский горный массив), сглаженного среднегорья (горы Оттохтох), однообразного расчлененного среднегорья, развитого на осадочных породах (бассейн р. Хатынгнах, левобережье и правобережье меридионального отрезка р. Тенька), в той или иной степени осложненных проявлением ледниковых процессов, и небольших участков плоских слаборасчлененных равнин на севере. Экологическая функция геологической среды проявляется через влияние неблагоприятных эндогенных и экзогенных факторов.

ЭНДОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Согласно схеме сейсмического районирования [20] район относится к области вероятных 7-балльных землетрясений по шкале MSK-64. Эпицентры землетрясений концентрируются в полосах, пространственно совпадающих с зонами продольных глубинных разломов – Тенькинского и Чай-Юрьинского. Важное экологическое значение имеют природные геохимические аномалии. Суммарный показатель загрязнения вредными элементами первого (Pb, Hg, As, Bi, Zn, Be) и второго классов (Cr, Ni, Co, Mo, Cu, Ag) экологической опасности в пределах таких аномалий достигает нескольких десятков единиц. Аномалии в большинстве случаев совпадают с известными месторождениями и проявлениями. Оценка природных концентраций тяжелых элементов выполнена по методике ИМГРЭ, согласно которой суммарный показатель загрязнения (СПЗ) определяется по формуле: $СПЗ = \sum_{i=1}^n K_c - (n-1)$, где K_c – коэффициент концентрации элемента (отношение его содержания в конкретной пробе к фоновому содержанию или кларку); n – число учитываемых элементов. В сумму входят элементы, содержания которых в аномалиях более чем в 2 раза превышают фоновые. В большинстве случаев аномалии, отстроенные по величине СПЗ, соответствуют зонам опасного (около 32 единиц) экологического загрязнения. Как правило, они совпадают с известными месторождениями и рудопроявлениями полезных ископаемых золото-редкометалльной, молибденовой, золото-серебряной и др. формаций, хотя золото-кварцевые рудные месторождения выражены аномалиями с относительно небольшими значениями СПЗ. Остальная территория характеризуется значениями СПЗ в пределах 16 единиц и менее, что отвечает ситуации от допустимой до умеренно опасной.

Для детальной характеристики геохимии природных ландшафтов был выбран участок на залесенном склоне руч. Дол (правый приток р. Тенька), где не проводились горные работы, а по материалам литохимической съемки масштаба 1 : 200 000 не зафиксировано аномального распределения металлов. На участке проведено эколого-геологическое опробование по сетке 100×100 м. Установлено, что по величине СПЗ верхняя часть склона входит в допустимую зону, а подножье, где преобладают процессы аккумуляции, принадлежит к умеренно опасной (16–32 единиц) и опасной экологическим зонам (более 32 единиц).

ЭКЗОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Виды экзогенных процессов в пределах территории немногочисленны, но интенсивность их варьирует в широких пределах, в зависимости от свойств грунтов и горных пород, характера рельефа и др. Для расчлененного среднегорья свойственны обвально-осыпные процессы на склонах, зимой – лавины. В зоне массивного среднегорья распространены наледи. На предгор-

ных шлейфах незначительно проявляются солифлюкционные процессы. В долинах рек происходит боковая эрозия, аккумуляция рыхлого материала, процессы заболачивания. Общая характерная черта территории – повсеместное распространение многолетнемерзлых пород.

ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Территория принадлежит к старейшим районам россыпной золотодобычи. Практически полностью преобразованы в техногенные ландшафты долины рек Омчак, Тенька, их притоков на юге и юго-востоке территории, долина р. Чубукалах и правобережье р. Бол. Хатынгнах на севере. По данным эколого-геохимических исследований в долине р. Омчак (на ее продолжении к западу – лист Р-55-XXII) участки россыпей, как прошлых лет, так и эксплуатирующиеся в настоящее время, на значительных площадях представляют собой области опасной и чрезвычайно опасной экологической ситуации, главным образом за счет повышенных концентраций мышьяка, ртути, в меньшей степени – других тяжелых металлов. Горнорудные предприятия сосредоточены в южной части территории и представлены действующим рудником на месторождении Школьное и законсервированными объектами (Игуменовское золоторудное, Валунистое оловорудное и др.). По материалам изучения эколого-геологической обстановки на руднике им. Матросова (лист Р-55-XXII) площади горнодобывающих предприятий вместе с зонами их влияния (производственные цеха, обогатительные фабрики, участки складирования руд, подъездные пути) характеризуются опасной и чрезвычайно опасной экологической ситуацией, за счет выноса в окружающую среду тяжелых металлов первого и второго классов экологической опасности – мышьяк, хром, ртуть, свинец и пр. [22]. Площадь участков чрезвычайно опасных экологических зон на рудных полях разрабатываемых месторождений составляет 15–30 км². На всей территории листа Р-55-XXIII широко проводились геологоразведочные работы (около 700 км²) – горнопроходческие, буровые, в некоторых случаях – подземные выработки. Эколого-геохимические исследования на ряде разведываемых объектов за пределами района показывают, что большая часть рудных полей отвечает опасной и умеренно опасной ситуации, достигающей критических значений лишь на локальных участках. Промышленные поселки, постоянные и временные, немногочисленны и сосредоточены в основном в долине рек Тенька и Омчак. По аналогии с поселком рудника им. Матросова можно полагать, что территории поселков и их обрاملений входят в зону умеренной, участками (на поселковых свалках) – опасной экологической ситуации.

По долинам рек Тенька и Омчак проходит постоянно функционирующая автомагистраль, связывающая промышленные объекты и поселки с областным центром. В придорожной зоне шириной 500–1 000 м в обе стороны от трассы происходит накопление в почвах свинца, мышьяка, ртути, нафтидов, которые по СПЗ характеризуются умеренно опасным загрязнением. Остальные дороги относятся к категории временных и оказывают на состояние природной среды преимущественно механическое воздействие (пыль).

В соответствии с Инструкцией по ГДП-200 выделено 3 категории площадей по степени нарушенности – удовлетворительная, напряженная и кризисная. Приблизительно 50 % территории практически не затронуты хозяйственной деятельностью (долины большинства мелких и средних водотоков и низкогорье), в связи с чем она отнесена по степени нарушенности к удовлетворительной категории. Примерно 25 % площади занимают участки, отнесенные к напряженной категории. Это, в первую очередь, районы расчлененного среднегорного рельефа с приущими им овално осыпными склонами, затрудненной проходимостью, иногда лавинными и селевыми явлениями. К этим участкам приурочены многие рудопроявления, участки ведения ГРР. Они отвечают геохимическим аномалиям с СПЗ в границах умеренно опасной и опасной экологических зон. Кризисная ситуация сложилась на 25 % территории, где сочетаются неблагоприятные природные и техногенные факторы. Сюда отнесены субширотный отрезок долины р. Тенька с проходящей вдоль нее автомагистралью, участками рудной и россыпной золотодобычи, поселками и бассейны рек Дускан, Бургаг, где помимо россыпей ведется обработка золоторудного месторождения Школьное.

Таким образом, несмотря на относительно слабую хозяйственную освоенность, половина площади испытывает негативное влияние природных и техногенных факторов с формированием напряженной и кризисной экологических зон, опасных для жизни и нормальной хозяйственной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных работ по геологическому доизучению и составлению комплекта карт листа Р-55-XXIII Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (новая серия) проанализированы материалы предшествующих исследований и получены новые данные, уточнены представления о геологическом строении и полезных ископаемых района. Это позволило составить комплект Госгеолкарты-200, отвечающий современным требованиям и являющийся 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), магматических комплексов и фаз.

Настоящая Геологическая карта в сравнении с первым изданием ГК-200 [9] отличается более обоснованным структурно-формационным районированием, более детальным расчленением стратифицированных (двадцать шесть картируемых стратонов вместо тринадцати на ГК-200 первого издания) и магматических образований, а также ранжированием различных тектонических нарушений. Впервые картирование пермских отложений выполнено на основе разработанной схемы их биостратиграфического расчленения [6]. К принципиально новым данным по стратиграфии относится также выделение в пределах территории листа нижнепермских отложений, а для триасовых – трех структурно-фациальных зон. Уточнен возраст выделенных стратиграфических подразделений. Детализирована стратиграфия кайнозойских образований. Более подробно по возрасту и по генетическим типам расчленены четвертичные отложения. Впервые для района на геологической карте показаны шесть (вместо четырех на ГК-200 первого издания) магматических комплексов, подразделенных 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, доказать связь части золоторудных объектов с зонами глубинных разломов.

Карта полезных ископаемых существенно пополнена как по количеству, так и по рудноформационному составу месторождений и 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 определенная зональность в размещении рудных объектов различных формационных типов.

Полученные данные значительно увеличили прогнозную оценку золотого оруденения – по категориям P_2 – 15 т и P_3 – 85 т, золота, а также серебра как попутного золоту элемента по категории P_3 – 200 т, что усилило инвестиционную привлекательность территории. В настоящее время лицензировано месторождение Школьное, требуется также провести лицензирование Игуменовского месторождения с целью разработки, доразведки и проведения поисково-оценочных работ в пределах его рудного поля.

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. Из вопросов, требующих дальнейшего решения, касающихся не только территории листа, но территории Аян-Юряхского антиклинория в целом, следует отметить следующие:

– уточнение возраста выделенных стратиграфических подразделений перми и в первую очередь родионовской и атканской свит, а в бассейне р. Тенька также рыхлых кайнозойских образований;

– проверка принадлежности массива Малых Порогов к сибердыкскому комплексу, а Инья-касских штоков – басугуньинскому; уточнение состава, и времени формирования магматических комплексов в целом;

– изучение состава и внутреннего строения зон термодинамометаморфизма, их возможной связи с зонами глубинных разломов и гранитоидными комплексами; ареалов развития метасоматически измененных пород для уточнения границ рудных зон, полей и участков распространения повышенных концентраций золота;

– выяснение глубинного строения разрывных нарушений, времени их заложения, рудоконтролирующего значения и влияния на процессы рудогенеза;

– изучение платиноносности углеродсодержащих осадочных формаций, прежде всего, в пределах рудных узлов, в том числе месторождений;

– проведение работ по прогнозированию крупнообъемных месторождений золота и платиноидов;

– определение новых экологических проблем которые возможны при расширении горнодобычных работ и усилении техногенного воздействия на природные экосистемы.

Перечисленные задачи можно решить при постановке комплексных прогнозно-поисковых и специализированных исследований с охватом большей территории при 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. *Басистый В. А., Буйских А. А., Славка Н. Г.* Скорости боковой эрозии и формирования пойм на реках межгорных впадин Магаданской области // Геология и геофизика. Т. 41, № 11, 2000. С. 1528–1533.
4. *Белов Р. А.* Рельеф как показатель эрозионного среза рудоносных очаговых структур // Советская геология. № 11, 1990. С. 60–63.
5. *Бычков Ю. М., Киселева Л. С.* Местные подразделения триаса в верхнем течении Колымы, Яны и Тауя. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1990. С. 36.
6. *Бяков А. С., Ведерников И. Л.* Стратиграфия пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива, центральной и юго-восточной частей Аян-Юряхского антиклинория. – Магадан, 1990. С. 69.
7. *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.
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-XXIII. Объяснительная записка / Володин В. Д. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. С. 83.
10. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Лист Р-55-XXIV. Объяснительная записка / Володин В. Д. – М.: Недра, 1964. С. 80.
11. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Лист Р-55-XXIX. Объяснительная записка / Штоколова Е. А., Штоколов Л. П. – Магадан, 1980.
12. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 8. Восток СССР. – Л.: Недра, 1984.
13. Геология СССР. Т. XXX. Северо-Восток СССР. Геологическое описание. Кн. 2. – М.: Недра, 1970. С. 536.
14. Геоморфологическая карта СССР масштаба 1 : 25 000 000 (1981 г.). М., 1987.
15. *Гольдфарб Ю. И., Драбкин И. Е., Кыштымов А. И.* Структурно-геоморфологическая карта Главного Колымского золотоносного пояса. – Магадан, 1972. С. 56.
16. *Дагис А. С., Архипов Ю. В., Бычков Ю. М.* Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. – М.: Наука, 1979. С. 245.
17. *Жирнов А. М.* Структурные особенности и возраст золоторудного месторождения, связанного с гранитоидным плутоном // Известия АН СССР. Серия геологическая. № 6, 1988. С. 107–116.
18. *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.
19. *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.
20. Карта общего сейсмического районирования Северной Евразии (ОСР-97) / Под ред. В. И. Уламова. – М., 1988.
21. *Михайлов Ю. А.* Верхнепермские ледово-морские отложения Северо-Востока СССР // ДАН СССР. Серия геологическая. № 5, 1970. С. 1184–1187.
22. *Обидина Н. В.* Экологическая обстановка Омчакской рудно-россыпной площади // 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. 134–135.
23. Перечень бассейнов подземных вод территории СССР для ведения Государственного кадастра. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1988. С. 146.
24. *Ревердатто В. В.* Фации контактового метаморфизма. – М.: Недра, 1970. С. 270.
25. *Сидоров А. А., Еремин Р. А., Найбородин В. И. и др.* О рудных формациях перивулканических зон тихоокеанских континентальных вулканогенных поясов // ДАН СССР. Т. 238, № 6, 1978. С. 1437–1440.

26. *Соболев А. П., Колесниченко П. П.* Мезозойские гранитоидные комплексы юга Яно-Колымской складчатой системы. – М.: Наука, 1979. С. 180.
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.
27. *Умитбаев Р. Б.* Охотско-Чаунская металлогеническая провинция. – М.: Наука, 1986. 286 с.
29. *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.
30. *Шило Н. А., Беспалый В. Г., Руднев А. В.* Первые данные о динамике плиоцен-четвертичных поднятий Верхнеколымского нагорья // ДАН. Т. 306, № 6, 1989. С. 1442–1445.
31. *Шилько Л. Г.* Элементы структурно-тектонического строения Аян-Юряхского антиклинория // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 27. – Магадан, 1991. С. 56–63.
32. *Эпштейн О. Г.* Верхнепалеозойские ледово-морские отложения бассейна истоков Колымы // Литология и полезные ископаемые. № 3, 1972. С. 112–127.

Фондовая

33. *Абисалов Э. Г., Синицкая А. Я. и др.* Отчет об опытно-методических работах с целью совершенствования методики региональных геохимических исследований, направленных на выявление золоторудных объектов в Центральном-Колымском золотоносном районе. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.
34. *Альшевский А. В. и др.* Отчет о научно-исследовательской работе по теме: Рудные формации северо-востока СССР: закономерности размещения, геологические, физико-химические условия формирования. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1988.
35. *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.
36. *Артюхов В. Р.* Отчет о результатах детальной разведке золоторудного месторождения Школьное за 1991–1995 гг. с подсчетом запасов. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.
37. *Атясов П. Г.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в пределах центральной части Иньяли-Дебинского синклиниория в 1979–1981 гг. Листы Р-55-Х, XI, XVII, XVIII и их 10 км обрамления (Бёрёлёхский гравиметрический отряд). – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1981.
38. *Баклюков А. Е., Гарифулин Н. А.* Общие поиски на рудопроявлении Школьное в 1983–1984 гг. Кн. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1984.
39. *Баклюков А. Е., Житкова М. Н.* Поисково-оценочные работы на рудопроявлении Школьное в 1984–1986 гг. Т. 1, 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1986.
40. *Баклюков А. Е.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на флангах месторождения Школьное за 1986–1988 гг. Т. 1, 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1988.
41. *Блажеев М. Н.* Отчет о работе Тенькинской геофизической партии за 1961 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1962.
42. *Блажеев М. Н., Карчавец В. П.* Отчет о работе Клинской геолого-геофизической партии за 1967 г.
43. *Бородулин М. Н.* Отчет о гидрогеологических исследованиях на Игуменовском золоторудном месторождении за 1957–1958 гг. Т. 1, 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1957.
44. *Бубнов Д. А.* Геологический отчет по Валунистому оловорудному месторождению на 1 января 1945 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1946.
45. *Булгаков В. С., Дешевых Е. В., Портянко А. Л.* Карта золотоносности масштаба 1 : 25 000 на территории деятельности экспедиции. Омчакская группа листов. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1976.
46. *Булгаков В. С., Дешевых Е. В., Портянко А. Л.* Карта золотоносности масштаба 1 : 25 000 на территорию деятельности экспедиции. Пионерская группа листов. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1976.
47. *Булгаков В. С., Портянко А. Л., Кравчук А. Н. и др.* Карта золотоносности масштаба 1 : 25 000. Дусканынская группа листов. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.
48. *Булгаков В. С. и др.* Карта золотоносности масштаба 1 : 100 000. Кулино-Тенькинская группа листов. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1987.
49. *Бычков Ю. М., Кинасов В. П.* Отчет по теме № 823: Биостратиграфические схемы триасовых отложений бассейна верхнего и среднего течения р. Колымы для целей геологического картирования в масштабе 1 : 50 000. Т. 1, 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1972.
50. *Бяков А. С., Ведерников И. Л.* Отчет по теме № 1087: Расчленение пермских отложений юго-восточной и центральной частей Аян-Юряхского антиклинория для целей государственного геологического картирования масштаба 1 : 50 000. Т. 1 и 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1987.
51. *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.
52. *Васюнина Е. Д.* Сводное описание россыпей золота Кулино-Тенькинской (юго-западной) золотоносной зоны. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1954.
53. *Ведерников И. Л.* Отчет по теме А.П.И/15(Р)1143: Литолого-стратиграфическое расчленение пермских отложений пионерского золоторудного узла. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1990.
54. *Веснин В. В.* Отчет о работе Верхне-Хатыннахской детальной геолого-поисковой геоморфологической партии масштаба 1 : 50 000. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1955.

55. *Вивчар А. В. и др.* Отчет о групповой геологической съемке и доизучении масштаба 1 : 50 000 Дусканьинского рудного узла. Листы Р-55-81-Г; -82-В; -93-Б; -94-А, Б; -95-А, Б, В, Г. Т. 1–3. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1987.
56. *Вознесенский Д. В.* Отчет о работах Верхне-Колымской геолого-рекогносцировочной партии. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1931.
57. *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.
58. *Габдрахманов И. Г., Бобырь И. А.* Отчет о работе Усть-Тенькинской поисково-геоморфологической партии масштаба 1 : 25 000 за 1966 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1967.
59. *Герасименко С. С.* Отчет о работе Хатыннахской геологоразведочной геоморфологической партии за 1945 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1945.
60. *Голенко А. Н.* Отчет о работе Верхне-Тенькинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1963 г. Т. 1 и 2. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1964.
61. *Голота Д. С.* Отчет о работе Инякано-Севастопольской специальной партии за 1948 г. – Фонды ГП «Магадангеология», 1948.
62. *Горбунов Ю. Н.* 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.
63. *Елинек Л. Я., Каменская Л. Ф.* Отчет о предварительной разведке пресных подземных вод в долине руч. Игуменовского для водоснабжения пос. им. Белова. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.
64. *Еремин Р. А., Сафронов Д. Н. и др.* Перспективы развития золоторудной базы Центральных Колымских районов на основе современных представлений о геологическом строении и металлогении региона. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1981.
65. *Жидов А. С.* Отчет о работе Сеймчанской аэромагнитной партии за 1959 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1959.
66. *Заржицкий Г. Ф.* Отчет Тенькчанской петрологической (тематической) партии. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1945.
67. *Иванов В. М.* Отчет по комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке листа О-56-I масштаба 1 : 200 000 за 1971–1973 гг. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1973.
68. *Измайлов Л. И.* Полевой отчет Тенькинской аэромагнитной партии за 1962 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1962.
69. *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.
70. *Карташов В. П.* Рельеф, рыхлые отложения и россыпная золотоносность бассейна нижнего и среднего течения Теньки. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1960.
71. *Коваленко А. И.* Отчет о работе Тюбеляхской геологосъемочной партии масштаба 1 : 25 000. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1957.
72. *Корнилов Б. А., Карпова А. С.* Отчет о работе Тенькинской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000 за 1962 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1963.
73. *Кривонос И. С., Котов А. Н., Коробов Б. П.* Отчет о результатах мерзлотно-гидрогеологических исследований с целью создания гидрорежимного поста в районе пос. Омчак. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1979.
74. *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.
75. *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.
76. *Кузьмин Г. И.* Отчет о результатах комплексной аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 25 000 в центральных районах Колымы за 1977–1978 гг. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1978.
77. *Кузьмин Г. И., Альтицулер М. И.* Партия № 22 НПО «Геофизика». – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1981.
78. *Лебедева Л. Д.* Отчет тематической геоморфологической партии за 1957–1958 гг. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1958.
79. *Малевиц И. В.* Отчет по теме № 0221: Составление карты прогноза на золото масштаба 1 : 500 000. Лист Р-55-Г. – Фонды ГП «Магадангеология», 1988.
80. *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.
81. *Москалев В. А.* Отчет о работе Омсукчанской гравиметрической партии масштаба 1 : 1 000 000 за 1966 г. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1966.
82. *Матвеев В. Т.* Геолого-экономический обзор золоторудной базы центральных районов Магаданской области. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1961.
83. *Ольшевский В. М.* Отчет по теме № 1087: Локальный прогноз золотого и серебряного оруденения в пределах разведываемых рудных полей Северо-Востока СССР с разработкой оптимального направления ГРП (Арылах, Школьное). – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1989.
84. *Пономарев В. Г., Ахмедов А. М., Дешевых Е. В.* Поиски в пределах Пионерского золоторудного узла в 1979–1983 гг. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.

85. *Портянко А. Л., Булгаков В. С.* Карты золотоносности масштаба 1 : 25 000. Чубукалахская группа листов. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1976
86. *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.
87. *Рыжков С. Ф., Перепеча С. И.* Комплексная интерпретация геофизических данных для изучения глубинного строения и выявления структур, контролирующего распределение золотоносности в северной части Центрально-Колымского минерально-сырьевого района. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1985.
88. *Серебряков В. А.* Отчет о работе Мало-Иняканской геологоразведочной геоморфологической партии масштаба 1 : 50 000. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1950.
89. *Синюгина Е. Я. и др.* Условия формирования аллювиальных россыпей различных типов в зависимости от геолого-геоморфологической обстановки (на примере Северо-Востока СССР). – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1973.
90. *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.
91. *Топунова Г. А.* Отчет о работе Чернецкой рудно-поисковой партии. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1942.
92. *Уманцев Б. 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.
93. *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.
94. *Фирсов Л. В., Бодягин В. И.* Структура и генезис Игуменовского золоторудного месторождения. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1956.
95. *Хорин Г. И.* Отчет о результатах составления геохимических карт масштаба 1 : 200 000 на приколымский рудный район и информационного банка данных по потокам рассеяния на территорию деятельности управления // Структурно-геохимическое районирование и прогнозная оценка Северного Приохотья (Камеральный геохимический отряд, 1980–1983). – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1983.
96. *Чекалов А. П.* Отчет Эльгеннинской геолого-поисковой партии о результатах геологических исследований в районе Малопорожной цепи. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1944.
97. *Чекалов А. П.* Отчет о работе Бол. Иняканской геологоразведочной партии. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1945.
98. *Шевченко В. М., Даянова М. З.* Отчет по теме № 1019: Геологическое изучение изверженных пород в верховьях р. Колымы и в Примагаданском районе для легенд геологической карты масштаба 1 : 50 000. Т. 1. – ФГУ «Магаданский ТФГИ», 1986.
99. *Шишкин В. А.* Легенда Неро-Бахапчинской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Дополнения и изменения. – Фонды ГП «Магадангеология», 2000.
100. *Шишкин В. А.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 на площади листов Р-55-ХI, ХVII (новая серия) за 1994–2001 гг. Кн. 1. – Фонды ГП «Магадангеология», 2001.
101. *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-XXIII 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					
Цветные металлы					
<i>Молибден</i>					
IV-2	8	Танкист	К	[92]	Законсервировано
<i>Олово</i>					
IV-2	7	Валунистое	К	[92]	Законсервировано
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
I-2	1	Правый Тюбелях	Р	[85]	Отработано
I-2	2	Зайчик	Р	[85]	Отработано
I-2	3	Каменский	Р	[85]	Отработано
I-3	1	Увальный	Р	[85]	Отработано
I-4	1	Алия	Р	[85]	Отработано
I-4	2	Глухой	Р	[85]	Отработано
I-4	3	Сойка	Р	[85]	Отработано
I-4	7	Бол. Чубукулах	Р	[85]	Отработано
III-1	31	Омчак	Р	[45]	Отработано
III-4	2	Дусканья	Р	[85]	Отработано
III-4	4	Россыпь долины р. Тенька	Р	[85]	Отработано
III-4	7	Распадок II	Р	[85]	Отработано
III-4	11	Королек	Р	[85]	Отработано
III-4	15	Пропущенный	Р	[85]	Отработано
III-4	16	Бургагы	Р	[85]	Отработано
IV-2	5	Игуменовский	Р	[46]	Отработано
IV-2	16	Игуменовское	К	[92]	Законсервировано
IV-3	2	Тенистый	Р	[46]	Отработано
IV-3	3	Тенька	Р	[46]	Отработано
IV-3	4	Боровой	Р	[46]	Отработано
IV-3	5	Клин	Р	[46]	Отработано
IV-4	1	Школьное	К	[92]	Эксплуатируемое
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
IV-1	1	Транспортный		[63]	Эксплуатируемое
IV-2	21	Белова-II		[63]	Эксплуатируемое
IV-4	6	Нелькоба		[63]	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-XXIII 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
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Хром</i>				
I-1	2	Междуречье р. Бол. Хатынгнах и р. Колыма	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания хрома (1), никеля (1), ванадия (1), ртути (1)
II-4	2	Правобережье р. Теньки (низовье)	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания хрома (1), никеля (1), ванадия (1), ртути (1)
III-1	22	Левобережье р. Омчак (низовье)	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания хрома (1), никеля (1), ванадия (1), ртути (1)
IV-4	3	Нижнее течение р. Нелькоба (правобережье)	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания хрома (1), никеля (1), ванадия (1), ртути (1)
Цветные металлы				
<i>Свинец</i>				
II-1	9	Левобережье р. Бол. Хатынгнах	[69]	ПМ. Окварцованные субвулканические липариты. Содержание свинца - 0,2%
II-2	12	Руч. Эхо, лев. приток руч. Бол. Иньякан	[55]	ПМ. Развалы кварцевых жил (экзоконтакт диоритового штока), мощность жил до 0,15 м. Содержание свинца - 0,1%, меди - до 0,03%
<i>Свинец, цинк</i>				
IV-1	7	Верхнее течение руч. Красивый, правый приток р. Тенька	[69]	ПМ. Кварцевые прожилки (мощностью до 0,20 м) с галенитом в гранодиоритах Севастопольского массива. Содержание свинца - 0,45%, цинка - 0,1%
IV-1	10	Истоки руч. Красивый, правый приток р. Тенька	[69]	ПМ. Кварцевые прожилки мощностью до 0,5 м в гранодиоритах Севастопольского массива. Содержание свинца - 0,25%, цинка - 1%
IV-1	12	Истоки руч. Разгульного	[69]	ПМ. Среди гранодиоритов кварц-хлоритовая жила мощностью до 1 м. Содержание свинца - 1,0%, цинка - 1,0%
<i>Свинец, серебро</i>				
II-1	8	Правобережье р. Бол. Хатынгнах, левый склон руч. Хмурый	[69]	ПМ. Зона кварц-карбонатного прожилкования в экзоконтактной зоне гранодиоритового массива Шайтан. Содержание свинца - 0,25%, серебра - 10,2 г/т
II-1	18	Правобережье руч. Мираж (верховье)	[69]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,3 м в экзоконтактной зоне гранитоидного массива Мираж. Содержание свинца - до 1%, серебра - до 55,2 г/т, висмута - до 0,03%, меди - до 0,5%
<i>Цинк</i>				
IV-1	11	Истоки руч. Красивый, правый приток р. Тенька	[69]	ПМ. Кварц-хлоритовая жила (мощность 0,3 м) в гранодиоритах Севастопольского массива. Содержание цинка - 0,15%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Молибден</i>				
II-2	2	Левобережье руч. Безводный (верховье), правый приток руч. Мал. Инякан	[55]	ПМ. Среди роговиков (экзоконтакт штока гранитов) тонкое кварцевое прожилкование (с молибденитом) в минерализованной зоне дробления (мощность по делювию - 1 м). Содержание молибдена - до 0,01%, вольфрама - до 0,01%, олова - до 0,01%, золота - до 0,2 г/т, мышьяка - до 0,7%
II-2	4	Варяг (Прыгун). Верховье руч. Прыгун, левый приток руч. Бол. Инякан	[55]	П. Кварцевые жилы (мощность - 0,1-0,3 м), минерализованные зоны дробления в эндо-экзоконтакте штока гранитов. Протяженность зон - 700 м и 3 км, ширина - 250-300 м. Рудные: молибденит, арсенопирит, пирит. Содержание молибдена - до 0,252%, вольфрама - 0,016%, цинка - 0,1%, золота - до 0,6 г/т, олова - до 0,15%
II-2	5	Верховье руч. Прыгун, левый приток руч. Бол. Инякан	[55]	ПМ. На контакте гранитов с диоритами кварцевые жилы (мощность - до 0,2 м) с молибденитом и минерализованные зоны дробления. Содержание молибдена - до 0,079%, золота - до 0,6 г/т, вольфрама - до 0,08%
II-2	6	Верховье руч. Безводный, правый приток Мал. Инякан	[55]	ПМ. Экзоконтакт штока гранитов, кварцевые жилы мощностью до 7 см. Содержание молибдена - до 0,252%, вольфрама - 0,016%, цинка - 0,1%
III-1	4	Левобережье руч. Левый Порфиновый	[69]	ПМ. Среди роговиков (надынрузивная зона гранитоидного массива Мираж) прожилки брекчиевидного кварца. Содержание молибдена - до 0,003%, серебра - 55,4 г/т
III-1	7	Междуречье ручьев Сюрприз и Порфиновый	[69]	ПМ. Среди роговиков (надынрузивная зона гранитоидного массива Мираж) зона прожилкования мощностью 5-10 м. Содержание молибдена - 0,02%, серебра - 12,7 г/т
III-1	13	Правобережье верховьев руч. Лев. Порфиновый	[69]	ПМ. Среди роговиков окварцованная зона дробления. Содержание молибдена - 0,03%, серебра - до 24,6 г/т, золота - до 0,4 г/т
III-1	14	Правобережье руч. Лев. Порфиновый	[69]	ПМ. Среди роговиков зона прожилкования с линзовидной кварцевой жилой мощностью 0,2 м. Рудные: пирит, арсенопирит, молибденит. Содержание молибдена - до 0,03%, серебра - до 22,3 г/т
III-1	29	Правобережье верховой руч. Атас	[69]	ПМ. Среди роговиков глинистых сланцев кварцевые жилы с молибденитом. Содержание молибдена - 0,3%, висмута - 0,01%
<i>Молибден, золото</i>				
III-1	1	Водораздел руч. Порфиновый Голубичный	[54]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 1 м в гранитоидном массиве Мираж. Содержание молибдена - до 0,12%, золота - до 1,2 г/т
<i>Вольфрам</i>				
II-1	1	Правобережье руч. Почин (среднее течение)	[69]	ПМ. В экзоконтактной зоне гранитоидного массива линзовидная кварцевая жила (мощность - 0,15 м) с пиритом и вольфрамитом. Содержание трехоксида вольфрама - 0,13%
II-1	4	Левобережье верхнего течения р. Бол. Хатынгнах	[69]	ШО. В шлихах знаковые содержания шеелита, касситерита
II-1	7	Левобережье р. Бол. Хатынгнах (в среднем течении)	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания вольфрама (1), мышьяка (1), молибдена (1), золота (1)
II-1	11	Правобережье р. Бол. Хатынгнах	[69]	ПМ. Среди гранодиоритов массива Шайтан кварцевая жила мощностью 5-8 см. Содержание вольфрама - 0,02%, серебра - 12,6 г/т
II-1	15	Левобережье руч. Мираж	[69]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования (мощностью 3-5 м) в экзоконтактной зоне массива Мираж с пиритом, арсенопиритом. Содержание вольфрама - 0,03%
II-1	17	Правобережье руч. Мираж, лев. приток р.	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания вольфрама (1), мышьяка (1), серебра (1),

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Бол. Хатынгнах		олова (1)
III-1	8	Истоки руч. Лев. Порфиновый	[69]	ПМ. Прожилкованные кварцем биотитовые роговики надынтрुзивной зоны массива Мираж с вольфрамитом, мощность прожилков - 1-3 см. Содержание трехокси вольфрама - до 1,6%, золота - до 1,2 г/т, церия - до 0,1%
III-1	9	Порфиновый. Междуречье ручьев Лев. Порфиновый и Порфиновый	[55]	П. Среди роговиков кварцевая жила мощностью 5-10 см, протяженностью не более 100 м. Содержание трехокси вольфрама - до 1,8%, золота - до 0,2 г/т
IV-1	2	Бассейны левых притоков р. Тенька	[69]	ШО. В шлихах знаковые содержания шеелита
IV-1	3	Бассейны правых притоков р. Тенька	[69]	ШО. В шлихах знаковые содержания шеелита, реже - вольфрамита
IV-2	2	Бассейны руч. Чернецкого и руч. Игуменовского (правые притоки р. Тенька)	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания вольфрама (1), олова (1), мышьяка (1), серебра (1)
IV-4	2	Бассейны ручьев Тас, Обрыв, Хапчагайдах, Зернистый (левые притоки р. Тенька)	[55]	ШО. В шлихах знаковые содержания шеелита, реже - вольфрамита
<i>Вольфрам, висмут</i>				
II-1	12	Левобережье руч. Меандровый (верховье)	[69]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования мощностью до 20 м в надынтрुзивной зоне гранитоидного массива Мираж. Содержание вольфрама - 0,01%, висмута - 0,03%, теллура - 0,015%
II-1	14	Левобережье руч. Мираж (верховье)	[69]	ПМ. Среди ороговикованных глинистых сланцев зона кварцевого прожилкования мощностью 5-10 м. Содержание вольфрама - 0,03%, висмута - 0,03%, золота - 2,2 г/т
III-2	1	Товарищ-1. Нижнее течение руч. Товарищ (левобережье)	[55]	П. В экзоконтактной зон штока гранитов интенсивная сульфидизация и окварцевание вмещающих осадочных пород, тонкие арсенопиритовые и кварц-арсенопиритовые прожилки. Содержание вольфрама - до 0,19%, висмута - до 0,069%, золота - до 0,2 г/т
III-2	2	Нижнее течение руч. Товарищ (левобережье)	[55]	ПМ. В эндо- и экзоконтакте штока гранитов интенсивная сульфидизация и окварцевание вмещающих пород. В гранитах - тонкие арсенопиритовые и кварц-арсенопиритовые прожилки. Содержание вольфрама - 0,01-0,14%, золота - 0,1-0,6 г/т, висмута - 0,02-0,069%
III-2	3	Нижнее течение руч. Товарищ (левобережье)	[55]	ПМ. В экзоконтактной зоне штока гранитов интенсивная сульфидизация и окварцевание вмещающих осадочных пород, тонкие арсенопиритовые и кварц-арсенопиритовые прожилки. Содержание вольфрама - 0,01-0,14%, висмута - 0,02-0,069%, золота - до 0,2 г/т
<i>Олово</i>				
II-2	17	Правобережье руч. Бол. Иньякан	[55]	ПМ. Среди слабо ороговикованных осадочных пород развалы кварцевых жил, приуроченных к зоне дробления северо-западного простирания. Мощность жил - до 0,1 м. Содержание олова - до 0,01%, золота - до 0,2 г/т, серебра - до 57,9 г/т
II-3	6	Левобережье руч. Мал. Иньякан (среднее течение)	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание олова - до 0,01%
II-3	9	Правобережье руч. Мал. Иньякан (близ устья)	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание олова - 0,01%
II-3	11	Левобережье руч. Ветвистый (правый приток руч. Мал. Иньякан)	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание олова - 0,01%
III-2	6	Бассейны руч. Товарищ (прав. приток руч. Бол. Иньякан) и руч. Буденного, лев. приток р. Тенька	[55]	ШО. В шлихах знаковые содержания касситерита
III-2	8	Товарищ-2. Водораздел ручьев Товарищ и	[55]	П. Экзо- и эндоконтактная зона штока гранодиорит-порфириров. Кварцевые жилы, реже - серии жил

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Буденного		мощностью от 10-15 до 40 см с пиритом, арсенопиритом, галенитом, касситеритом, реже - молибденитом, сфалеритом. Протяженность жил - 25-40 м. Содержание олова - до 0,52%, золота - до 0,1 г/т, серебра - 32,1г/т
IV-2	4	Бассейн руч. Чернецкий, правый приток р. Тенька	[92]	ШО. В шлихах знаковые содержания касситерита
IV-2	12	Левобережье руч. Лев. Чернецкого (верховье)	[92]	ПМ. Кварцевые, полевошпат-кварцевые жилы. Содержание олова - до 0,1%
IV-2	13	Правобережье руч. Прав. Чернецкого	[9]	ПМ. Кварцевые, полевошпат-кварцевые жилы. Содержание олова - до 0,1%
IV-2	14	Правобережье руч. Прав. Чернецкого (верховье)	[9]	ПМ. Кварцевые, полевошпат-кварцевые жилы. Содержание олова - до 0,1%
IV-2	18	Правобережье руч. Лев. Чернецкого (верховье)	[92]	ПМ. Кварцевые, полевошпат-кварцевые жилы. Среднее содержание олова - до 0,1%
IV-2	19	Правобережье руч. Лев. Чернецкого (верховье)	[92]	ПМ. Кварцевые и полевошпат-кварцевые жилы. Содержание олова - до 0,1%
<i>Висмут</i>				
III-1	28	Правобережье руч. Атас (верховье)	[69]	ПМ. Среди ороговикованных глинистых сланцев зона прожилкования (мощность - 2 м) с арсенопиритом. Содержание висмута - 0,1%
<i>Висмут, золото</i>				
II-1	16	Левобережье руч. Мираж (среднее течение)	[69]	ПМ. В экзоконтактной зоне гранитоидного массива Мираж зона кварцевого прожилкования (протяженность - 150 м, мощность - 15 м). Содержание висмута - до 0,03%, золота - до 0,7 г/т
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	1	Бассейн руч. Ким, часть долины р. Бол. Хатынгнах, бассейн р. Прав. Тюбелях	[9]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
I-1	3	Исток руч. Первый, левый приток руч. Каменский	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-1	4	Водораздел руч. Охотничий, правый приток руч. Ким	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-1	5	Бассейны р. Бол. Хатынгнах и руч. Мал. Иньякан	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
I-1	6	Левобережье руч. Ким (среднее течение)	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-2	4	Истоки руч. Каменский	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-2	5	Правобережье руч. Прав. Тюбелях	[9]	ПМ. Развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-2	6	Левобережье руч. Скрытый	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-2	7	Междуречье левого и правого притоков руч. Прав. Тюбелях	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-2	8	Левобережье руч. Зайчик, правый приток руч. Прав. Тюбелях	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-2	9	Верховье левого притока руч. Прав. Тюбелях	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	10	Верховье руч. Зайчик, правый приток руч. Прав. Тюбелях	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 1 г/т
I-2	11	Левобережье руч. Ким (верховье), правый приток р. Бол. Хатынгнах	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,1 г/т
I-3	2	Бассейн р. Чубукалах и отрезок долины р. Колыма (ниже его устья)	[9]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
I-4	4	Левобережье р. Чубукалах	[9]	ПМ. Среди осадочных пород перми кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,5 г/т
I-4	5	Левобережье р. Чубукалах	[9]	ПМ. Среди осадочных пород перми кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,5 г/т
I-4	6	Левобережье руч. Угловой (лев. притоки р. Чубукалах)	[9]	ПМ. Среди осадочных пород перми кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,5 г/т
I-4	8	Левобережье руч. Победа (лев. притоки р. Чубукалах)	[9]	ПМ. Среди осадочных пород перми кварцевые жилы. Содержание золота - до 0,5 г/т
I-4	9	Правый водораздел руч. Победа, левый приток р. Бол. Чубукалах	[9]	ПМ. Развалы кварцевых жил среди осадочных пород перми. Содержание золота - до 0,5 г/т
II-1	6	Левобережье руч. Меандровый	[69]	ПМ. Среди глинистых сланцев перми брекчированная кварцевая жила мощностью до 0,3 м с пиритом, халькопиритом. Содержание золота - 0,9 г/т
II-1	10	Бассейн руч. Меандровый, лев. приток р. Бол. Ханынгнах	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
II-2	1	Бассейн руч. Мал. Инякан, лев. приток р. Колыма	[9]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
II-2	3	Водораздел истоков руч. Бол. и Мал. Инякан	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
II-2	7	Руч. Эхо, истоки р. Бол. Инякан	[55]	ПМ. В эндоконтакте диоритового штока минерализованные зоны дробления и развалы кварцевых жил. Мощность зон - до 1 м, жил - до 0,15 м по делювию. Содержание золота - до 0,7 г/т, вольфрам - 0,015%, висмут - 0,03%
II-2	8	Водораздел руч. Варяг и Прыгун, истоки р. Бол. Инякан	[55]	ПМ. Среди ороговикованных песчано-глинистых пород линейные зоны окварцевания протяженностью (по делювию) до 1,0 км, шириной - до 0,1 км. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-2	9	Левобережье руч. Бол. Инякан (верховье)	[55]	ПМ. Среди ороговикованных осадочных пород зоны окварцевания длиной (по делювию) 0,6-1,0 км. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-2	10	Истоки руч. Бол. Инякан, место слияния руч. Варяг и Прыгун	[55]	ПМ. Развалы кварцевых жил (до 0,2 м) и минерализованные зоны дробления (первые метры). Содержание золота - до 0,5 г/т
II-2	11	Левобережье руч. Бол. Инякан	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
II-2	13	Верховье руч. Олень, правый приток руч. Примерный	[55]	ПМ. Метасоматически прокварцованные дайки дацитов и липаритов (мощность до 1 м). Содержание золота - до 0,1 г/т
II-2	14	Левобережье верхнего течения руч. Бол. Инякан	[55]	ПМ. Среди терригенных пород метасоматически прокварцованные дайки дацитов и липаритов. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-2	15	Левобережье верхнего течения руч. Бол. Инякан	[55]	ПМ. Среди ороговикованных осадочных пород развалы кварцевых жил (до 0,2 м) и минерализованные зоны дробления (первые метры). Содержание золота - до 0,9 г/т
II-2	16	Левобережье верхнего течения руч. Бол. Инякан	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил (до 0,2 м) и минерализованные зоны дробления (первые метры). Содержание золота - до 0,5 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	18	Левобережье верхнего течения руч. Бол. Инякан	[55]	ПМ. Метасоматически прокварцованные дайки дацитов и липаритов. Содержание золота в штучных пробах - 0,1 г/т
II-2	19	Левобережье верхнего течения руч. Бол. Инякан, правый борт руч. Чужой	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил (до 0,2 м) и минерализованные зоны дробления (первые метры). Содержание золота - до 0,5 г/т
II-2	20	Левобережье верхнего течения руч. Бол. Инякан	[55]	ПМ. Среди песчаников окварцованная зона дробления мощностью до 1 м. Содержание золота - до 2,3 г/т
II-3	1	Бассейн руч. Оттохтох, правый приток р. Колыма	[9]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
II-3	2	Левобережье руч. Костровый, левый приток руч. Оттохтох	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил (мощность - до 0,4 м). Содержание золота - до 0,1 г/т
II-3	3	Среднее течение руч. Оттохтох (левобережье)	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил (мощность - до 0,4 м) и минерализованные зоны дробления мощностью до 1 м. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-3	4	Среднее течение руч. Оттохтох (правобережье)	[55]	ПМ. Развалы кварцевых жил среди осадочных пород (по делювию мощность - до 0,4 м). Содержание золота - до 0,1 г/т
II-3	5	Водораздел руч. Оттохтох и руч. Мал. Инякан, правые притоки р. Колыма	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
II-3	7	Долины руч. Мал. и Бол. Инякан, правобережье р. Тенька (низовье)	[9]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
II-3	8	Устье руч. Крутой, правый приток руч. Мал. Инякан	[55]	ПМ. Развалы кварцевых жил среди осадочных пород. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-3	10	Долина руч. Крутой, правый приток руч. Мал. Инякан	[55]	ПМ. Развалы кварцевых жил в осадочных породах мощностью до 0,4 м и минерализованные зоны дробления мощностью до 1 м. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-3	12	Левый склон долины руч. Бол. Инякан, правый приток р. Колыма	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-3	13	Левый склон долины руч. Бол. Инякан (правый приток р. Колыма)	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-3	14	Левобережье руч. Бол. Инякан, правый приток р. Колыма	[55]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 0,1 г/т
II-4	1	Туманный. Левобережье руч. Нетерпение, левый приток р. Колыма	[56]	П. На контакте гранитов и роговиков кварц-хлоритовая жила (мощность до 0,4 м) северо-западного простирания. Содержание золота до 3,4 г/т.
III-1	2	Бассейн руч. Куликовский, левый приток р. Бол. Хатынгнах	[69]	ПМ. Среди глинистых сланцев кварцевая жила мощностью 0,3 м. Содержание золота - 0,6 г/т
III-1	11	Правобережье руч. Лев. Порфиновый	[69]	ПМ. Среди роговиков (надинтрузивная зона массива Мираж) прожилковое окварцевание с сульфидами. Содержание золота - до 0,6 г/т
III-1	12	Руч. Порфиновый	[69]	ПМ. Среди роговиков прожилковое окварцевание с сульфидами. Содержание золота - до 0,6 г/т
III-1	16	Истоки руч. Тюкюль-Юрях, левый приток р. Тенька	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
III-1	19	Левобережье руч. Тюкюль-Юрях (верховье)	[9]	ПМ. Среди глинистых сланцев зона дробления (мощность - до 1,15 м) с кварцевыми обломками. Содержание золота - до 1,4 г/т, знаки молибденита и касситерита
III-1	21	Правобережье руч. Тюкюль-Юрях (верхо-	[9]	ПМ. Среди глинистых сланцев зона дробления (мощность - около 50 м) с обломками кварца. Со-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		вье)		держание золота - 1,2 г/т
III-1	23	Верховья руч. Атас, левый приток р. Омчак	[69]	ПМ. Среди глинистых сланцев зона дробления с кварцевой жилой (мощность - до 0,4 м). Содержание золота - 0,6 г/т
III-1	24	Бассейны р. Омчак (нижнее течение) и р. Тенька	[9]	ШО. В шлихах знаковые содержания золота
III-1	26	Бассейн р. Омчак (часть аномалии расположена на листе Р-55-XXII)	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (3)
III-1	27	Атас. Левобережье руч. Атас (верховье)	[69]	П. Среди глинистых сланцев окварцованная зона дробления протяженностью 100-150 м, мощностью 0,2-0,5 м. Рудные: пирит, арсенопирит, сфалерит, халькопирит, галенит, золото. Содержание золота - до 12,4 г/т
III-1	32	Нижнее течение руч. Освобожденный, правый приток р. Омчак	[69]	ПМ. Зона прожилкования в пласте гравелитов мощностью 5-8 м. Содержание золота - 0,5 г/т
III-1	33	Нижнее течение руч. Освобожденный, правый приток р. Омчак	[69]	ПМ. Зона прокварцевания глинистых сланцев. Содержание золота - 1,2 г/т
III-1	35	Нижнее течение руч. Освобожденный, правый приток р. Омчак	[69]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования среди глинистых сланцев. Содержание золота - до 32,3 г/т
III-2	4	Правобережье нижнего течения руч. Товарищ	[55]	ПМ. В эндо- и экзоконтакте гранитного штока две площадные зоны окварцевания, представленные кварцевыми прожилками в гранитах или роговиках мощностью (в среднем - 0,05 м). Рудные: арсенопирит, молибденит. Содержание золота - до 0,1 г/т, молибдена - до 0,03%, вольфрама - до 0,19%
III-2	10	Правобережье истока р. Бол. Хатынгнах	[55]	ПМ. Среди осадочных пород высыпки кварцевых жил мощностью 0,2 м (по делювию). Содержание золота - до 0,2 г/т
III-2	12	Левобережье истока руч. Буденного	[55]	ПМ. Среди осадочных пород перми развалы кварцевых жил мощностью 0,1-0,2 м. Содержание золота - до 0,2 г/т
III-2	13	Левобережье верхнего течения руч. Буденного	[55]	ПМ. Обломки массивного кварца с пиритом и арсенопиритом среди осадочных пород. Содержание золота - до 0,1 г/т
III-2	14	Водораздел ручьев Буденного и Неожиданного	[55]	ПМ. В осадочных породах развалы кварцевых жил мощностью до 0,2 м. Рудные: пирит, арсенопирит. Содержание золота - до 0,2 г/т
III-2	16	Правобережье руч. Неожиданный	[55]	ПМ. Среди гранодиоритов штока Братишка развалы кварцевых жил мощностью до 0,2 м. Содержание золота - до 0,2 г/т
III-2	17	Скальный. Истоки руч. Скальный, левый приток руч. Атас	[54]	П. Среди осадочных пород развалы кварцевой жилы с хлоритом и карбонатом (мощность - до 0,5 м). Содержание золота - 11,6 г/т
III-2	18	Среднее течение руч. Буденного	[55]	ПМ. В осадочных породах перми развалы кварцевых жил мощностью до 0,2 м. Содержание золота - до 0,2 г/т
III-3	1	Брошенный. Верховье руч. Брошенный, прав. приток р. Бол. Иньякан	[55]	П. Среди ороговикованных осадочных пород (экзоконтакт Лево-Тенькинского массива гранитов) минерализованная зона дробления длиной 200-250 м и мощностью 2-4 м с кварцевыми прожилками (мощностью до 1 см). Содержание золота - 14,7 г/т
III-3	2	Левобережье руч. Брошенный, правый приток руч. Бол. Иньякан	[55]	ПМ. Среди осадочных пород карбонат-кварцевая жила мощностью 0,1 м, протяженностью 35 м. Содержание золота - 1,2 г/т
III-4	1	Правобережье нижнего течения р. Тенька	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (2)
III-4	3	Правобережье р. Дусканья, левый приток р.	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 1-2 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Тенька		
III-4	5	Правобережье р. Тенька, близ устья р. Дусканья	[9]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 1-2 г/т
III-4	6	Лесной. Левобережье р. Дусканья (близ устья)	[9]	П. Среди песчано-глинистых сланцев зона дробления (мощностью 1,5 м) с кварцевым прожилком мощностью до 0,1 м. Содержание золота - до 4,8 г/т
III-4	8	Левобережье р. Дусканья	[9]	ПМ. Среди песчаников развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 5,4 г/т
III-4	9	Левобережье руч. Лесной, левый приток р. Дусканья	[9]	ПМ. Развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 2 г/т
III-4	10	Рудный. Левобережье р. Дусканья	[9]	П. Кварцевые жилы и их развалы. Содержание золота - до 39,2 г/т
III-4	12	Правобережье р. Тенька (близ устья)	[9]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 0,1 г/т
III-4	13	Левобережье р. Дусканья, правый приток р. Тенька	[9]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 2 г/т
III-4	14	Левобережье руч. Пропущенный, правый приток р. Бургагы	[9]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 5 г/т
III-4	17	Левобережье р. Бургагы (нижнее течение)	[55]	ПМ. Среди алевролитов развалы окварцованной зоны дробления (мощность 5 м) с кварцевыми прожилками мощностью до 0,1 м. Рудные: халькопирит, малахит. Содержание золота - до 6,5 г/т
IV-1	4	Правобережье среднего течения руч. Медвежий, правый приток р. Тенька	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-1	5	Правобережье руч. Болотный, правый приток р. Тенька	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-1	6	Правобережье руч. Красивый, правый приток р. Тенька	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-1	8	Истоки руч. Красивый, правый приток р. Тенька	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-1	9	Верховье левого истока руч. Красивый, правый приток р. Тенька	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-2	1	Левобережье руч. Игуменовский, правый приток р. Тенька	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
IV-2	3	Бассейны ручьев Чернецкий, Игуменовский и Клин-Тенистый	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (2)
IV-2	6	Среднее течение руч. Валунистый, лев. приток руч. Лев. Чернецкий	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (1)
IV-2	9	Левобережье руч. Игуменовский	[9]	ПМ. Среди осадочных пород развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 5 г/т
IV-2	10	Левобережье руч. Игуменовский	[9]	ПМ. Развалы кварцевых жил. Содержание золота - до 5 г/т
IV-2	11	Левобережье руч. Игуменовский	[92]	ПМ. Северо-западный фланг Игуменовского месторождения. Кварцевые жилы и их развалы. Содержание золота - до 5 г/т
IV-2	15	Правый водораздел руч. Санин, левый приток руч. Игуменовский	[9]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота - до 1,0 г/т
IV-2	17	Левый склон руч. Тенистый	[92]	ПМ. Среди осадочных пород зона дробления и рассланцевания с кварцевыми прожилками. Содержание золота - до 0,5 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	20	Верховья руч. Террасный	[92]	ПМ. Зоны тонкого прожилкования. Содержание золота - до 0,5 г/т
IV-3	1	Бассейн руч. Братишка, лев. приток р. Тенька	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
IV-3	6	Тенистый. Правобережье руч. Тенистый (верховье)	[92]	П. Кварцевые жилы и минерализованные зоны дробления в экзоконтакте массива Улахан. Содержание золота - до 5 г/т
IV-3	7	Правый исток руч. Витой, правый приток р. Тенька	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2)
IV-3	8	Водораздел руч. Террасный-Тенистый	[92]	ПМ. Зоны тонкого прожилкования в экзоконтакте массива Улахан. Содержания золота - до 0,5 г/т
IV-4	5	Бассейн руч. Таганка, правый приток р. Тенька	[33]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания золота (1)
<i>Золото, серебро</i>				
II-1	20	Гранит. Правобережье руч. Мираж	[69]	П. Экзоконтактовая зона гранитоидного массива Мираж. Кварцевая жила мощностью 0,4 м с аргентитом, миаргиритом. Содержание золота - 2,2 г/т, серебра - 144,3 г/т
II-1	21	Правобережье руч. Мираж	[69]	ПМ. Экзоконтактовая зона гранитоидного массива Мираж. Зона кварцевого прожилкования мощностью до 4 м. Содержание золота - до 6,4 г/т, серебра - до 30,7 г/т
III-1	12	Правобережье руч. Лев. Порфиновый	[69]	ПМ. Прожилковое окварцевание с сульфидами среди роговиков (близ массива Мираж). Содержание золота - до 1,2 г/т, серебра - до 25 г/т
<i>Серебро</i>				
II-1	2	Левобережье руч. Почин (верховье)	[69]	ПМ. Среди роговиков экзоконтактовой зоны интрузива окварцованная брекчия. Содержание серебра - 12,1 г/т
II-1	3	Правобережье р. Бол. Хатынгнах (ниже устья руч. Меандровый)	[69]	ПМ. Среди песчано-глинистых сланцев зона прожилкования (мощность до 2 м) вдоль трещины северо-западного простирания. Содержание серебра - 29,4 г/т
II-1	5	Водораздел руч. Скромный-Меандровый	[69]	ПМ. Среди глинистых сланцев окварцованная зона дробления (мощность - до 7 м, протяженность - 500 м) с аргентитом, миаргиритом, полибазитом, сфалеритом, галенитом, пиритом, халькопиритом. Содержание серебра - до 116,8 г/т, золота - до 0,4 г/т
II-1	13	Истоки руч. Туз, правый приток руч. Скромный	[69]	ПМ. В надынтрузивной зоне гранитоидного массива зона кварцевого прожилкования мощностью 5-8 м. Содержание серебра - 18,7 г/т
II-1	19	Левобережье руч. Мираж (верховье)	[69]	ПМ. В экзоконтактовой зоне гранитоидного массива зона дробления (мощность - 10 м) с кварц-хлоритовой жилой с пиритом. Содержание серебра - 12,6 г/т, золота - 0,4 г/т
III-1	3	Левобережье руч. Порфиновый	[69]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования (мощностью 10-15 м) с арсенопиритом и минералами висмута в надынтрузивных роговиках гранитоидного массива Мираж. Содержание серебра - 12,4 г/т
III-1	5	Междуречье ручьев Куликовый-Голубичный	[69]	ПМ. Среди слабо ороговикованных глинистых сланцев зона дробления с обломками кварца. Содержание серебра - 40,6 г/т
III-1	6	Левобережье руч. Левый Порфиновый	[69]	ПМ. Среди роговиков зона кварцевого прожилкования мощностью 15-20 м. Мощность прожилков друзовидного кварца 1-3 см. Содержание серебра - до 1168,9 г/т
III-1	10	Левобережье руч. Пария, левый приток р. Бол. Хатынгнах	[69]	ПМ. Кварцевая жила (мощность - до 0,3 м) среди песчано-глинистых сланцев. Содержание серебра - 30,0 г/т
III-1	15	Верховье руч. Порфиновый, правый приток руч. Мираж	[69]	ПМ. Среди глинистых сланцев окварцованная зона дробления с пиритом. Содержание серебра - 29,4 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	17	Водораздел верховой ручьев Пологий-Ненастный	[69]	ПМ. Среди глинистых сланцев окварцованная зона дробления (мощность - 5-10 м). Содержание серебра - до 265,5 г/т, олова - до 1,28%, свинца - до 1%
III-1	18	Верховье руч. Порфиновый, правый приток руч. Мираж	[69]	ПМ. Пиритизированная зона дробления с тонким кварцевым прожилкованием. Содержание серебра - до 29,4 г/т
III-1	20	Водораздел верховой руч. Пологий-Ненастный	[69]	ПМ. Среди глинистых сланцев зона дробления с сульфидными желваками размером до 0,1 м в поперечнике. Содержание серебра - до 66,1 г/т, олова - до 0,1%, свинца до 0,7%
III-1	25	Истоки руч. Атас, левый приток р. Тенька	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
III-1	30	Левый приток руч. Атас	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
III-1	34	Правый нижний приток руч. Атас	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
III-2	5	Левый приток руч. Саха, левый приток руч. Товарищ	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
III-2	7	Истоки руч. Товарищ, правый приток руч. Бол. Иньякан	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
III-2	9	Истоки руч. Товарищ, правый приток руч. Бол. Иньякан	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
III-2	11	Истоки руч. Товарищ, правый приток руч. Бол. Иньякан	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
III-2	15	Верховья руч. Колонковый, левый приток руч. Атас	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
IV-4	4	Руч. Гусклый, лев. приток р. Тенька	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
IV-4	7	Руч. Безымянный, правый приток р. Нелькоба	[93]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)

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

Рудный узел (поле)	Категория запасов	Прогнозные ресурсы				
		Молибден	Вольфрам	Олово	Золото	Серебро
<i>Чубукулахский узел</i>	P ₃				5,0	
<i>Ким-Тюбеляхский узел прогнозируемый</i>	P ₃				5,0	
Лево-Иняканское рудное поле прогнозируемое	P ₃				5,0	
<i>Дусканьинский рудный узел, в том числе:</i>	P ₃				35,0	
рудное поле Лесное прогнозируемое	P ₃				20,0	
рудное поле Школьное	P ₁				3,0	
<i>Мираж-Порфиоровский узел прогнозируемый, в том числе:</i>	P ₃	11,0			30,0	200,0 (попутное)
рудное поле Мираж прогнозируемое	P ₃				10,0	
рудное поле Гранит прогнозируемое	P ₃				5,0	
рудное поле Порфиоровское прогнозируемое	P ₁	5,0				
	P ₃				15,0	
Рудное поле Брошенный прогнозируемое	P ₃				10,0	
Игуменовское рудное поле	P ₂				33,0	
Тенистое рудное поле прогнозируемое	P ₂				15,0	
Рудное поле Танкист	P ₁	0,25				
	P ₂	22,0				
	P ₃	10,0				
Варяжское рудное поле прогнозируемое	P ₃	3,0	1,4	1,1		
Рудное поле Товарищ-1 прогнозируемое	P ₃	1,8	2,3	1,8		
Рудное поле Товарищ-2 прогнозируемое	P ₃		1,25	1,9		
Рудное поле Валунистое	P ₁			0,65		
	P ₂			0,65		
Россыпные ресурсы	P ₁				1,8	
	P ₂				0,95	
	P ₃				0,66	
Всего	P ₁	0,25		0,65	4,8	
	P ₂	22,0		0,65	48,95	
	P ₃	25,8	4,95	4,8	85,66	200,0
	P ₁ +P ₂ +P ₃	48,05	4,95	6,1	139,41	200,0

Примечания. Прогнозные ресурсы золота, серебра – в т, молибдена, вольфрама и олова – в тыс. т.

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

№ п/п	Название объекта	Характеристика прогнозируемого объекта
1	Чубукалахский узел	Перспективная площадь на обнаружение мелких месторождений золота
2	Тюбеляхский узел	Перспективная площадь на обнаружение мелких месторождений золота
3	Лево-Иняканское рудное поле	Перспективная площадь на обнаружение мелких месторождений золота
4	Дусканьинский рудный узел:	Площадь, перспективная на золото
5	а) рудное поле Лесное	Перспективные проявления золота
6	б) рудное поле Школьное	Среднее месторождение золота
7	Мираж-Порфировский узел:	Площадь, перспективная на золото, молибден, серебро
8	а) рудное поле Мираж	Перспективные пункты минерализации золота, серебра
9	б) рудное поле Гранит	Перспективные пункты минерализации золота, серебра
10	в) рудное поле Порфиrowsкое	Перспективные проявления золота, молибдена, серебра
11	Рудное поле Брошенный	Перспективное проявление золота
12	Игуменовское рудное поле	Среднее месторождение золота
13	Рудное поле Тенистое	Перспективное проявление золота
14	Рудное поле Танкист	Малое месторождение молибдена
15	Верхне-Иняканский рудный узел:	Площадь, перспективная на молибден, олово, вольфрам
16	а) рудное поле Варяг	Перспективное проявление молибдена
17	б) рудное поле Товарищ-1	Перспективное проявление вольфрама
18	в) рудное поле Товарищ-2	Перспективное проявление олова
19	Рудное поле Валунистый	Малое месторождение олова

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

№ клетки *	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
I-2	1	Опорное обнажение (прорывание лейкократовыми гранитами третьей фазы гранитов второй фазы сибердыкского комплекса)	[55], обн. 838
II-3	2	Опорное обнажение (прорывание аплитами четвертой фазы гранитов второй фазы сибердыкского комплекса)	[55], обн. 847
II-1	3	Опорное обнажение (прорывание аплитами шестой фазы басугуньинского комплекса гранодиоритов четвертой фазы басугуньинского комплекса)	[69], обн. 2268
II-1	4	Опорное обнажение (прорывание меловыми трахириолитами отложений трусской толщи нижнего триаса)	[69], обн. 2285
II-1	5	Опорное обнажение (прорывание юрскими гранодиоритами отложений омчакской свиты верхней перми)	[69], обн. 4493
II-2	6	Опорное обнажение (прорывание гранитами четвертой фазы диоритов второй фазы басугуньинского комплекса)	[55], обн. 3717
II-1	7	Опорное обнажение (прорывание юрскими диоритовыми порфиридами отложений трусской толщи нижнего триаса)	[69], обн. 6077
II-1	8	Опорное обнажение (прорывание меловыми андезитами отложений трусской толщи нижнего триаса)	[69], обн. 2680
II-1	9	Опорное обнажение (прорывание юрскими гранодиорит-порфирами четвертой фазы басугуньинского комплекса отложений трусской толщи нижнего триаса)	[69], обн. 2682
II-1	10	Опорное обнажение (прорывание аплитами шестой фазы гранит-порфиров пятой фазы сеймканского комплекса)	[69], обн. 5361
II-1	11	Опорное обнажение (прорывание меловыми долеритами мыгдыкитского комплекса гранит-порфиров пятой фазы сеймканского комплекса)	[69], обн. 5360
IV-1	12	Стратотип пионерской свиты	[50], № 4
IV-2	13	Опорное обнажение (прорывание гранитами четвертой фазы кварцевых диоритов второй фазы сеймканского комплекса)	[92], обн. 39
IV-1	14	Стратотип омчакской свиты	[50], №1
IV-1	15	Стратотип старательской свиты	[50], №1
IV-1	16	Опорное обнажение (прорывание меловыми долеритами мыгдыкитского комплекса гранит-порфиров сеймканского комплекса)	[69], обн. 6594
IV-1	17	Опорное обнажение (прорывание гранит-порфирами пятой фазы сеймканского комплекса нерасчлененных гранит-гранодиоритов третьей фазы сеймканского комплекса)	[69], обн. 6654

* По Методическому руководству (2019 г.).

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№ клетки*	№ по карте	Наименование геологического объекта	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
I-2	1	Граниты второй фазы сибердыкского комплекса (массив Малые Пороги)	К-Аг	127	[9], №634
I-2	2	Граниты второй фазы сибердыкского комплекса (массив Малые Пороги)	К-Аг	113	[71], №699
III-3	3	Граниты второй фазы сибердыкского комплекса (массив Лево-Тенькинский)	К-Аг	96	[55], №63/432
III-2	4	Гранодиориты первой фазы сибердыкского комплекса (шток Малыш)	К-Аг	104	[55], №2/432
IV-4	5	Кварцевые диориты третьей фазы басугуньинского комплекса (шток Бургагы)	U-Pb	149	[80], б/н
IV-4	6	Кварцевые диориты третьей фазы басугуньинского комплекса (шток Бургагы)	К-Аг	152	[34], №6
IV-2	7	Гранодиориты третьей фазы сеймканского комплекса (массив Севастопольский)	К-Аг	103	[34], №13
IV-2	8	Гранодиориты третьей фазы сеймканского комплекса (шток Террасовый)	К-Аг	85	[34], №17
IV-2	9	Гранит биотитовый третьей фазы сеймканского комплекса (массив Улахан)	К-Аг	78	[34], №16

* По Методическому руководству (2019 г.).

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

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Поверхность выравнивания, переходящая в эрозионную террасу
2	Геоморфологический	Комплексе разновысотных каров
3	Геоморфологический	Термокарстовая впадина с примыкающими к ней термоэрозионными ложбинами
4	Геоморфологический	Сквозная долина
5	Геоморфологический	Останцы морозного выветривания
6	Геоморфологический	Останцы морозного выветривания
7	Геоморфологический	Флювиогляциальная дельта
8	Тектонический	Палеосейсмодислокация

Петрографическая характеристика стратифицированных образований

Пермская система

Нижний отдел

Родионовская свита (P_{rd}). Глинистые сланцы – породы темно-серого цвета с тонкосланцеватой отдельностью, сложенные хлорит-серицитовым агрегатом с незначительной примесью алевритовых зерен кварца, при возрастании количества которого порода переходит в алеврито-глинистые сланцы.

Алевриты – темно-серые и каштаново-темно-серые породы, сложенные плохо окатанными обломками (0,01–0,03 мм) кварца и полевого шпата. Слоистость (1–1,5 мм) обусловлена распределением углисто-глинистого материала.

Песчаники – серые мелкозернистые породы, сложенные средне окатанными обломками фельзитов, кварца и полевых шпатов. Цемент углисто-серицитовый, поровый и участками базального типа.

Верхний отдел

Пионерская свита. *Нижнепионерская подсвита* (P_2pn_1). Углисто-глинистые сланцы сложены агрегатом серицита с примесью черного углистого материала и редкими алевритовой размерности обломками кварца. Послойное распределение алевритовой примеси и углистого материала обуславливают микрослоистую текстуру породы.

Алевриты и глинистые алевриты сложены плохо окатанными обломками (0,01–0,03 мм) кварца и полевых шпатов, в сумме составляющих 70–90 %. Цемент серицитовый базального типа.

Песчаники характеризуются мелкозернистой структурой и сложены среднеокатанными обломками кварца, полевых шпатов и фельзитов. Цемент порового и базального типа серицитовый с углистой примесью.

Среднепионерская подсвита (P_2pn_2). Алевриты углистые песчано-глинистые. Структура породы псаммито-пелито-алевритовая, текстура сланцеватая, пятнистая. По глинистой массе хаотично рассеяны алевритовые и реже псаммитовые зерна кварца и полевых шпатов, в основном, корродированные. Цемент и частично обломочная часть хлоритизированы и серицитизированы. Углистый материал неравномерно распределен по цементу, что обуславливает пятнистую текстуру породы.

Глинистые сланцы сложены гидрослюдой и хлоритом с незначительной примесью алевритовых зерен кварца, полевых шпатов и углистого материала.

Углисто-глинистые сланцы и песчаники аналогичны охарактеризованным при описании нижнепионерской подсвиты.

Верхнепионерская подсвита (P_2pn_3). Углисто-глинистые сланцы – темно-серые породы, сложенные углисто-глинистым материалом с примесью хлорита и серицита. По всей массе неравномерно распределены мелкие, неправильной формы выделения пирита. Послойное распределение углистой примеси придает породе слоистую текстуру.

Углистые алеврито-глинистые сланцы сложены углисто-глинистым материалом с примесью (до 40 %) алевритовых зерен кварца, реже – полевых шпатов, послойная концентрация которых обуславливает слоистую текстуру. Порода хлоритизирована и серицитизирована.

Алевриты полностью аналогичны описанным в составе ниже- и среднепионерской подсвит.

Песчаники сложены корродированными мелко- и среднепсаммитовыми обломками кварца, реже – полевых шпатов и кварцитов. Цемент поровый, базальный кремнисто-хлоритовый.

Атканская свита (P_2at). Алевриты глинистые с примесью гальки и гравия сложены глинисто-алевритовой хлоритизированной с примесью углистого материала массой, в которой рассеяны угловатые и полуокатанные зерна кварца и полевых шпатов псаммитовой размерности, средне- и хорошо окатанные обломки гравийной и галечной размерности, составляющие в сумме 30–40 % объема породы. Гравийная и галечная фракции представлены обломками андезитов, фельзитов, кварцитов, диорит-порфиритов, ориентированных длинными осями по сланцеватости. Встречаются редкие обломки роговиково-порфиробластовой структуры. Край обломков корродированы, полевые шпаты нередко замещены карбонатом.

Глинистые сланцы с примесью обломочного материала отличаются от вышеописанных алевритов преобладанием углисто-глинистой хлоритизированной и серицитизированной глинистой массы над алевритовыми обломками.

Известковистые песчаники сложены полуокатанными обломками мелко- и среднепсаммитовой размерности кварца и полевых шпатов. Встречаются обломки углисто-глинистых сланцев. Цемент порового типа хлорит-известковый. Часть обломков полевых шпатов также замещена карбонатом.

Алевриты глинистые на 60 % сложены алевритовой размерности обломками кварца и полевых шпатов, сцементированных углисто-глинистым материалом с мелкой пиритовой вкрапленностью.

Омчакская свита (P_2om). Мелкогалечные конгломераты сложены галькой размером от 1 до 8–10 см, преимущественно до 2 см. Галька представлена обломками альбитизированных вулканитов среднего состава, фельзитов и кварца. Цемент хлоритово-гидрослюдистый с алевритовой примесью.

Алеврито-глинистые сланцы омчакской свиты характеризуются алевро-пелитовой структурой и сланцевой текстурой. Сложены хлоритизированным и серицитизированным углисто-глинистым материалом с примесью алевритовых (до 0,05 мм, редко – до 0,1 мм) зерен, выполненных вторичным серицитом, за исключением единичных обломков кварца. Присутствуют округлые агрегаты (до 0,3 мм) лейкоксена, макроскопически представляющего собой мелкий светлый крап.

Глинистые сланцы сложены гидрослюдистым агрегатом с примесью углеродистого материала, иногда концентрирующегося в тонких линзовидных слоях. Субпараллельная ориентировка длинных осей чешуек гидрослюды обуславливает сланцевую текстуру.

Алевриты глинистые сложены угловатыми обломками (до 0,1 мм) кварца и полевых шпатов, редко –

фельзитов. Цемент кремнисто-гидрослюдистый с углистой примесью, нередко концентрирующийся в тонких слоях, что обуславливает слоистую текстуру породы.

Алевролиты песчано-глинистые с гравием – порода плохо сортированная. В гидрослюдисто-алевролитовом материале неравномерно распределены песчаные и редкие гравийные обломки кварца, полевых шпатов, эффузивных пород среднего состава и фельзитов.

Песчаники (иногда известковистые) сложены обломками кварца, полевых шпатов, измененных эффузивных пород среднего и кислого составов. Структура мелко- и среднезернистая. Цемент поровый хлорит-гидрослюдистый с углистой примесью. В известковистой разновидности до 30–35 % обломков замещены кальцитом, либо доломитом (в доломитизированных разновидностях). Слоистость обусловлена концентрацией цемента в тонких слоях.

Песчанистые известняки мелко- и среднезернистые (0,1–0,4 мм) с песчаной (до 20 %) примесью. Сложены агрегатом мелкозернистого кальцита. Песчаная примесь представлена неокатанными обломками полевых шпатов, кварца, редко – вулканитов среднего состава, призматического слоя (?) двустворок.

Гравелиты сложены хорошо окатанными обломками фельзитов (80 %), кварца и полевых шпатов (3–5 %). Цемент (15–17 % объема породы) порового типа хлоритово-гидрослюдистый с углистой примесью.

Старательская свита (P_{2st}). Глинистые алевролиты сложены алевритовыми обломками кварца и полевых шпатов с базальным углисто-глинистым цементом. Пятнистая текстура обусловлена концентрацией в отдельных обособлениях (до 0,5 см) алевритовых обломков.

Песчано-глинистые алевролиты отличаются от выше охарактеризованных глинистых алевролитов присутствием в сегрегациях песчаного материала.

Песчано-глинистые и алеврито-глинистые сланцы по сравнению с песчано-глинистыми алевролитами содержат более 50 % темно-бурого углисто-глинистого материала.

Песчаники мелкозернистые глинистые на 60–70 % сложены корродированными обломками кварца, полевых шпатов, эффузивных пород. Цемент базальный, глинистый. Порода частично карбонатизирована. Присутствуют выделения лейкоксена и гидроокислов железа.

Триасовая система Нижний отдел

Ухомытская толща (T_{uh}). Алеврито-глинистые сланцы имеют алевро-пелитовую структуру. Порода сложена чередованием тончайших (до 1 мм) прослоев с различным содержанием углисто-глинистого и алевритового материала. Алевритовая примесь составляет 20–30 % и представлена обломками кварца и полевых шпатов.

Песчаники алевритистые сложены обломками (0,05–0,15 мм) кварца (50 %), полевых шпатов (1–20 %) и неопределимых измененных пород (30–40 %). Цемент глинистый с примесью углистого материала. По цементу развит серицит и хлорит.

Трусская толща (T_{tr}). Алеврито-глинистые сланцы сложены глинистым материалом с примесью серицита. Около 40 % составляют неокатанные алевритовые (0,01–0,01 мм) обломки кварца и полевых шпатов. При возрастании количества алевритовой примеси более 50 % порода переходит в глинистый алевролит.

Фоновые содержания химических элементов в аллювии речной сети

Элементы	Содержание элементов, г/т	
	Кларк земной коры (по А. П. Виноградову)	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-XXIII (Нелькоба)
Объяснительная записка**

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

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 245 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