

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ДУКАТСКАЯ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Сугойская
Лист Р-56-ХVIII (Омсукчан)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Изд. 2-е. Серия Сугойская. Лист Р-56-ХVIII (Омсукучан). Объяснительная записка. – СПб: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2007. 315 с. (МПР России, Комитет природных ресурсов по Магаданской области, Дукатская горно-геологическая компания).

Обобщены материалы по геологическому строению и полезным ископаемым территории в пределах Балыгычано-Сугойского прогиба, на которой находится уникальный на Северо-Востоке России Дукитский сереброносный район, где выявлены также промышленные месторождения олова, каменного угля; распространены морские терригенные отложения верхней перми – верхней юры, меловые континентальные терригенные отложения и вулканические, субвулканические и интрузивные образования. Приведена прогнозная оценка территории на серебро, золото, олово и другие полезные ископаемые.

Табл. 34, ил. 7, список лит. 203 назв., прил. 9.

Утверждено

Научно-редакционным советом МПР России
при ВСЕГЕИ 2 марта 2001 г.

Составители:

А. Э. Ливач, А. П. Чуравцов, Н. И. Третьякова

Редактор *М. Е. Городинский*

Эксперт РЭС *В. Г. Шахтырова (СВКНИИ)*

Эксперты НРС *И. М. Мигович, Л. Р. Семенова (ВСЕГЕИ)*

© Роснедра, 2007

© Комитет природных ресурсов по Магаданской области, 2001

© Дукатская горно-геологическая компания, 2001

© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2007

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-56-ХVIII ограничена координатами 62°00'–62°40' с. ш. и 155°00'–156°00' в. д. По административному делению она входит в Омсукучанский район Магаданской области Российской Федерации. Главной тектонической структурой района является Балыгычано-Сугойский наложенный прогиб, расположенный в юго-восточной части Яно-Кольмской складчатой системы и примыкающий к Охотско-Чукотскому вулканогенному (вулканоплутоническому) поясу (ОЧВП) вдоль субмеридионального Омсукучанского глубинного разлома.

Основное горное сооружение района – меридиональный Омсукучанский хребет – разделяет бассейны рек Сугой и Балыгычан – крупные правые притоки р. Колыма. На северо-востоке к нему примыкает Галимовский хребет, а на юго-востоке расположена Тапская гряда Кольмского нагорья. Рельеф хребтов среднегорный расчлененный с абсолютными отметками 1100–1400 м и относительными превышениями 350–500 м. Наиболее возвышена юго-восточная часть Омсукучанского хребта с главной вершиной горы Невская (отм. 1829,6 м). В западном и восточном направлениях от хребтов местность плавно понижается, вершины водоразделов снижаются до абсолютных отметок 900–1200 м, а относительные превышения составляют до 350 м.

Охотско-Кольмский водораздел проходит по Тапской гряде – это низкогорье с высотными отметками 900–1150 м и глубиной эрозионного расчленения от 200 м на севере гряды до 500 м на юге. Здесь, в долине р. Тап, находится самая низкая отметка территории (362,1 м).

Водораздельные хребты района сложенные широкими, плавно сопряжены с умеренно крутыми (15–30°) осыпными склонами, лишь в осевой части Омсукучанского хребта образовались узкие скалистые гребни и крутые (30–45°) обвально-осыпные склоны.

Возвышенности обрамляют Омсукучанскую внутригорную впадину с абсолютными высотами 500–700 м. Еще две впадины представлены небольшими фрагментами: Верхнесугойская на юго-востоке и Верхнекычанская на западе территории.

Гидросеть района принадлежит к бассейнам р. Колыма и Охотского моря. Водотоки Кольмского бассейна дренируют 85 % территории. Омсукучанский и Галимовский хребты прорезаны густой (0,8–1,7 км/км²) хорошо развитой речной сетью ветвистого, участками решетчатого рисунка. Основная водная артерия территории – р. Омчикчан – приток р. Сугой – длиной 48 км; ее главные

притоки: Чапчик, Хивэгчан, Невский, Начальный, Сольвейг. Водотоки западной части территории — это притоки Балгыгчана: Кырчан, Кэн, Каховка. Мангычан, Тэутэрэнджек, Келян, Останцовый. Водотоки охотской системы — Тап, Эльге, Сатурн, Трог.

Все водотоки района имеют ярко выраженный горный характер. Уклоны русел в колымской системе в истоках 0,08–0,02, в среднем и нижнем течении — 0,007–0,002; в реках Охотского бассейна — 0,01–0,05. Ширина русел рек 15–50 м, а наиболее крупной — р. Сугой — до 100 м; глубина 0,4–1,0 м, Сугой — до 2,0 м; скорость течения в межень 1,0–1,4 м/с. Плавание на речных маломерных судах возможно лишь по Сугой, остальные реки несудоходны. Гидрологический режим водотоков подвержен колебаниям как сезонным, так и суточным. Поверхностный сток начинается в середине мая, достигает максимума в первой декаде июня в период весеннего паводка, а затем уменьшается, вплоть до полного прекращения в ноябре. За первый месяц стока проходит около половины его годовой величины. Летом обычно отмечается один-два дождевых паводка. Ледостав происходит в октябре, вскрытие рек — в конце мая.

Район находится в области многолетней мерзлоты. Мощность сезонного слоя не превышает 1,5–2,0 м. Нижняя граница многолетнемерзлых пород под долинами рек от 70 до 160 м. На месторождении Дукат нулевая изотерма прослежена на глубинах до 400 м от дневной поверхности. Температура многолетнемерзлых пород минус 4–5 °С. Продолжительность вегетационного периода 80–90 дней.

Климат резко континентальный субарктический. Среднегодовая температура, по данным метеостанции «Омукчан», минус 9–12 °С, среднемесячная температура в январе минус 40–43 °С, минимальная — минус 58 °С. Число морозных дней в году 240–262. Абсолютный максимум температуры приходится на июль — плюс 26,8 °С, при среднемесячной температуре плюс 12 °С. Годовая сумма осадков колеблется от 250 до 400 мм, из них большая часть приходится на летние месяцы. Сплошной снеговой покров устанавливается в первой декаде октября и стаивает в начале июня. Глубина его в долинах достигает 1,8 м. Господствующее направление ветров летом юго-западное и западное, зимой — северо-восточное; скорость ветра обычно не превышает 1–3 м/с, зимой достигает 15 м/с.

В долинах на незатопляемых террасах растут ленточно-островные лиственные леса, на участках сквозных таликов произрастают чозения и душистый тополь. Склоны долин до высоты 900–1000 м покрыты лиственничным редколесьем и зарослями кедрового стланника, выше развиты ландшафты горной тундры, в осевых частях хребтов находится зона каменистых пустынь. Животный мир — обычный для таких ландшафтов: лось, горный баран, дикий олень, тундровая и белая куропатка, каменный глухарь, белка.

Омукчанский район — один из наиболее освоенных и перспективных горнопромышленных районов Северо-Востока РФ. Его экономическая самостоятельность определялась в 1939 г. в связи с открытием оловорудных месторождений, добыча олова из которых имела в военные и послевоенные годы общесоюзное значение. В 1968 г. открыто Дукатское месторождение серебра, на базе

которого с 1980 г. работает Дукатский горно-обогатительный комбинат. Для местных нужд с 1942 г. разрабатывается Галимовское месторождение каменного угля. Подготовлены к освоению Кэнское каменноугольное месторождение, месторождения подземных вод и строительных материалов. Добыча олова из коренных месторождений прекращена в 1988 г. из-за их нерентабельности, в 1991 г. ликвидирована старательская разработка россыпей олова, сократилась также добыча серебра в связи с общим экономическим спадом в стране в середине 1990-х годов.

Потребности района в электроэнергии полностью удовлетворены путем подключения к единой системе Колымского энергетического кольца ЛЭП-220 Оротукан–Стрелка–Омукчан. Главная отрасль сельского хозяйства района — оленеводство.

На территории расположены поселки Омукчан, Дукат и Галимый. В них проживает почти все население района, которое с 1992 г. сократилось наполовину и теперь насчитывает около 9 тыс. человек. Коренное население — эвены. Грунтовые автодороги соединяют поселки с районным центром пос. Омукчан, а последний соединен грунтовой автодорогой с центральной Колымской трассой (256 км).

Аэропорт Омукчан, расположенный в 8 км от поселка, принимает самолеты типа АН-24 и вертолеты всех типов.

Район находится в зоне 7-балльной сейсмичности. Эколого-геологическая обстановка за пределами населенных пунктов района в целом благоприятная, удовлетворительная, в населенных пунктах и у горнодобывающих предприятий (рудники, карьеры) — удовлетворительная, кризисная, а в зоне хвостохранилищ и поселковых свалок — опасная.

Обнаженность коренных пород средняя. Склоны и водораздельные гребни покрыты плащом рыхлых образований мощностью до 2,6 м, который представляет собой практически неветреный элювий и слабо перемешанный делювий, что позволяет в условиях каменистой пустыни с большой точностью проводить геологическое картирование в средних и мелких масштабах. Пологие подножия склонов залесены и заболочены. Редкие скальные выходы горных пород встречаются в бортах долин, реже на водораздельных гребнях.

По геологическому строению территории подразделена на три категории: простое (12 %), среднее (25 %) и сложное (63 %). Степень подготовленности территории к ГДП-200 — высокая. Имеется лист Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 [47]; 93,2 % площади закартировано в масштабе 1 : 50 000, шесть планшетов этого масштаба входят в Государственную геологическую карту Дукатского горнорудного района [130]; на большей части территории проведены средне- и крупномасштабные геохимические поиски, магнитная съемка и гравиразведка.

Составители листа располагали многими отчетами о результатах тематических работ по стратиграфии, магматизму, металлогении района, по палеонтологическим исследованиям и определениям возраста пород и минералов методами абсолютной геохронологии. Детальность изученности площадей рудных полей и узлов 7–20 точек наблюдения на 1 км² (10 пог. км/км² и более), на

перспективных площадях – 2–5 точек наблюдения (3–7 пог. км²). На всю площадь имеются космические снимки масштаба 1 : 1 000 000, 1 : 500 000, 1 : 25 000 хорошего и удовлетворительного качества, радиолокационные снимки масштаба 1 : 200 000, черно-белые аэрофотоснимки масштаба 1 : 22 000 и 1 : 79 000 хорошего и удовлетворительного качества, фотосхемы масштаба 1 : 25 000; на северные планшеты имеются цветные и спектральные аэрофотоснимки масштаба 1 : 22 000 удовлетворительного качества и черно-белые аэрофотоснимки масштаба 1 : 10 000. Дешифрируемость снимков, в общем, удовлетворительная, местами плохая: дешифрируются разрывные нарушения, отдельные дайки, фрагменты границ интрузивных тел и, редко, пачки осадочных пород омукчанской серии.

Полевые работы проводились в 1993 и 1994 гг. с целью сбора дополнительного фактического материала по стратиграфии верхнепермских и среднепермских отложений, изучения вещественного состава вулканитов и гранитоидов. Некоторые вопросы геологии района остались слабоизученными: нуждается в дополнительном обосновании возраст вулканитов Миражской вулканической структуры, недостаточно изучен состав и внутреннее строение вулканических толщ в нерховых руч. Танго и в районе Капановского перевала, состав и строение некоторых интрузивных комплексов.

В полевых и камеральных работах принимали участие: А. Э. Ливач (отв. исполнитель), геологи А. П. Чуравцов и Н. И. Третьякова, техник-геолог Т. А. Чуравцова. Главу «Эколого-геологическая обстановка» написал канд. г.-м. наук Б. Ф. Палымский. На завершающем этапе работ в состав партии вошли инженер-геофизик К. А. Ромашин и техник-геофизик А. А. Ромашина, которые выполнили обработку материалов и составили базу данных на компьютере Pentium 166/32 Mb/1300/Mb. База геохимических данных подготовлена С. А. Писаревым (СеввостНИИМИС). Цифровые модели карт и компьютерное представление материалов подготовлены в лабораториях геоинформационных технологий и магматической геологии ГУ СВКНИИ ДВО РАН (г. Магадан) с использованием компьютерных программ GeoDRAW 1.14, PC Arc/Info 3.5, ArcView GIS 3.1 for Windows. Исполнители: В. В. Акиннин (отв. исп.), Ю. А. Ручкин, И. С. Голубенко, Е. С. Урманова, А. С. Зинкевич, Л. А. Мамелина, В. Г. Мельник, А. М. Когут.

Ископаемая фауна определена Ю. М. Бычковым, И. В. Полуботко и Ю. С. Репиным. Флора определена В. А. Самылиной (БИН РАН), Г. Г. Филиповой (СеввостНИИМИС) и С. В. Шепетовым (СВКНИИ ДВНЦ РАН). Химические анализы пород произведены в химлабораториях СВТГУ, определения радиологического возраста – в СВКНИИ ДВНЦ РАН, ЦНИИГРИ. Авторы определений и анализы указаны в тексте, химико-аналитики: П. В. Артеменко, Х. Х. Базиев, М. П. Белопольский, А. П. Девятова, З. И. Карпичев, М. В. Кондрашина, Е. А. Логовская, М. Д. Мартынцева, Н. И. Морозова, С. Г. Савченко, С. М. Шадская, Л. Г. Шпилько. Спектральные и пробирные анализы рудных проб производились в химлаборатории АООТ «Дукатс-Логия».

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении и полезных ископаемых Омукчанского хребта получены в 1937–1944 гг. Г. Г. Колтовским, И. Н. Зубревым, Ф. Ф. Павловым, Д. С. Харкевичем, А. Т. Злобиным и В. И. Лебединским в процессе геолого-рекогносцировочных работ. Они показали широкое распространение меловых угленосных отложений, тесно связанных с вулканическими образованиями преимущественно кислого состава и несогласно перекрывающих складчатые структуры морских нижнемезозойских толщ. Подчеркнуто обилие несложных вулканитов, которые обнаруживают черты образований, переходных между покровами и интрузивными гранитами, обычными на склонах Омукчанского хребта. Эти геологи, а также поисковики Н. П. Резник, О. Д. Мельников, А. И. Попов, М. А. Чумак, Н. С. Семионов, Н. А. Урусов обнаружили множество рудопроявлений олова и россыпи касситерита, в результате чего с 1939 г. широко развернулись геолого-поисковые и поисково-разведочные работы на олово. В том же году были открыты Индустриальное и Галимовское месторождения.

Таким образом, выявилась значимость Омукчанского района как важной базы оловодобывающей промышленности, что и определило направление геологических и горных работ на 1940–1960-е годы. Внимание геологов было сконцентрировано на изучении геологического своеобразия Балыгычано-Сутейского междуречья, поиске причин его металлогенического отличия от золотоносных районов верховьев р. Колыма. Как пример богатого рудного района, Омукчанский район с самого начала его исследований занял важное место в региональной металлогении Дальнего Востока и Тихоокеанского рудного пояса.

К середине 1960-х годов были открыты: оловорудные месторождения Хивовчанское – А. А. Расторгуевым (1941 г.), Бастойское – В. Е. Некрасовым (1942 г.), Охотничье – Е. Я. Радиным (1945 г.), Начальное – К. С. Шмидтом (1946 г.), Трудненское – Н. И. Войтко (1949 г.), Контактное – М. И. Ипатовым (1951 г.), Невское – В. Л. Кузнецовой (1954 г.), Галимовское каменноугольное месторождение – Н. С. Симеоновым (1940 г.), рудопроявления вольфрама, марганца и полиметаллов, графита и молибдена.

Месторождения, открытые в предвоенные и военные годы, сразу вводились в эксплуатацию; Невское месторождение вовлечено в эксплуатацию в 1958 г. и к 1974 г. полностью отработано.

Так как все месторождения и рудопроявления олова размещаются в гранитных массивах или в их контактовых ореолах, оловоносные граниты избиратель-

рательно становятся главным объектом геологической съемки и крупномасштабных поисков. Здесь разрабатываются и опробуются новые методы геохимических и геофизических поисков.

Геохимические исследования проводились регулярно начиная с 1958 г., но до 1973 г. носили выборочный характер. Они, как правило, ставились в комплексе с геофизическими поисками.

Первые геофизические исследования на площади листа проводил В. А. Сорокин в 1949–1950 гг. Это была электроразведка с комплектом ИЖ («искатель жил») на месторождениях Контактное и Хивучанское. В 1954 г. Л. М. Скороходов выполнил такие же работы на площади только что открытого Невского месторождения, а П. Б. Бабкин и Ю. П. Рожков в 1955–1957 гг. — до начала эксплуатации — провели тематические исследования: изучили структуру, минералогию и гидротермально измененные породы рудного поля. В 1958 г. А. Е. Шанин провел профильные магнито- и гравиметрические наблюдения и вертикальное электрозондирование в долинах Джагына и Невского. Это был уже переход к геофизическим работам регионального значения. Подтверждено грабенообразное строение Балыгачано-Сугойской впадины, установлено общее погружение фундамента впадины в западном направлении и наличие гранитоидных тел под толщей вулканических и осадочных пород.

В 1958 г. выполнялась также аэромагнитная съемка территории и была составлена карта аномального магнитного поля масштаба 1 : 200 000, ныне утраченная практического значения.

Радиометрические наблюдения производились с 1947 г. В результате этих работ в 1957 г. установлено, что лейкограниты Омсукчанского массива обладают повышенной радиоактивностью, а руды Начального месторождения содержат примесь урановых минералов.

Особенности геологического строения и оловоносности района на многие годы стали предметом тематических наблюдений. Н. В. Лоскутова (1949 г.) изучала минералогию Начального месторождения, И. В. Марич (1951 г.) — петрографию Омсукчанского массива. В 1945 г. появилась первая сводная работа М. Н. Стулова по оловорудным месторождениям района. С 1948 г. такие работы курировал В. Т. Матвеевко и в 1957–1960 гг. обобщил их результаты. Он предложил первую генетическую классификацию оловорудных месторождений района [21]. Одновременно с этими исследованиями в 1951–1952 гг. была организована тематическая Омсукчанская экспедиция под руководством И. М. Сперанской. Она составила полную сводку по стратиграфии, магматизму и истории развития Балыгачано-Сугойского прогиба, предложила сложную схему развития магматизма, вслед за Д. С. Харкевичем, указала на коматичность эффузивных и интрузивных образований, отметила, что первые проявления вулканизма связаны с заложением Балыгачано-Сугойского прогиба, на что указывает обильная галька кислых эффузивов в горизонтах нижнемеловых конгломератов [180]. Эти выводы на основе нового материала были впоследствии подтверждены и уточнены М. Г. Руб [40], которая выделила два цикла магматизма: более ранний — андезито-диоритовый и более поздний — липарито-гранитовый.

Выполненные до середины 1950-х годов исследования дали основу для последовательного планового среднemasштабного геологического картирования. В 1960 г. С. И. Филатов под редакцией В. Т. Матвеевко составил лист Р-56-ХVIII Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000, которая, в общем, соответствует и современным представлениям о геологическом строении территории. Породы, залегающие в основании нижнемеловых континентальных угленосных отложений, С. И. Филатов выделил в аскольдскую свиту. По наличию шлихового ореола золота и широкому распространению кварцевых жил он обратил внимание на возможность выявления в истоках р. Каховка коренного месторождения золота [47]. В 1964 и 1966 гг. осуществлялась гравиметрическая съемка района в масштабе 1 : 100 000. Выделена Омсукчанская аномальная зона субмеридионального простирания (глубокие минимумы силы тяжести). Понижения уровня гравитационного поля авторы объясняют погружением кристаллического фундамента на глубину порядка 10 км.

В 1965 г. территория была охвачена аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 [65]. Подтвердилось предположение о значительной протяженности гранитного массива Маяк на север до долины Мандычана. Невский массив прослежен под толщей меловых осадочных пород к северу до р. Чапчик. При наземной поисковой заверке геофизических аномалий на водоразделе Каховки и Левой Брекчи выявлена зона кварц-гидрослюдистых метасоматитов, к которой оказались приурочены давно известные здесь гидротермальные проявления марганцевой минерализации. Опробование кварцевых и пиролузит-кварцевых жил показало, что они содержат золото и серебро.

В 1962 г. была начата плановая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000. Л. В. Иевлев (1962–1963 гг.) закартировал Галимыйский рудный узел, детально изучил стратиграфию нижнемеловых континентальных отложений и из состава омсукчанской свиты вычленил толгаскую свиту. Одновременно южнее рудного узла работы этого масштаба проводил К. Б. Куликов [143]. Были выявлены слабые шлиховые ореолы золота и киновари.

В 1964 г. В. К. Политов охватил геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 Омсукчанский рудный узел. В результате этих работ детально изучено строение Омсукчанского гранитного массива, что позволило по-новому осветить структурный контроль оловянного оруденения, выявлено Подгорное золотокобальтовое рудопроявление.

В 1966–1968 гг. съемкой масштаба 1 : 50 000 под руководством В. В. Меньшутина охвачены бассейны Чапчика, Хивгачана и Невского; было обосновано разделение магматических образований на два вулкано-плутонических комплекса, изучено открытое А. П. Пугаевым в 1965 г. рудопроявление олова Радостное и открыто золото-кобальтовое рудопроявление Порожистое.

В процессе геологической съемки масштаба 1 : 50 000 бассейнов Каховки и Непонятого в 1967–1968 гг. Т. И. Иевлева, учитывая рекомендации геофизиков [65], открыла Дукацкое месторождение серебра и первой определила его прогнозную оценку. В связи с этим открытием был завершен первый этап геологических исследований территории, и внимание при поисках перемеща-

ется на золото-серебряное оруденение. В 1969–1970 гг. В. Г. Бростовской выполнены поисково-оценочные работы на Дукатском месторождении. С поверхности изучены три рудные зоны, по которым подсчитаны прогнозные ресурсы золота и серебра; исследован естественный состав руд, определены факторы структурного и литологического контроля, дана высокая прогнозная оценка месторождения [72]. Результаты Т. И. Иевлевой и В. Г. Бростовской легли в основу проектов ускоренной разведки Дукатского месторождения и подготовки его к освоению. Таким образом, выявляется своеобразие района и начинается новый этап его геологических исследований. Их цель – оценка и разведка серебряных месторождений, выявление новых типов серебряного оруденения, определение их промышленной значимости и сопутствующих серебраному оруденению металлов: свинца, цинка, золота и др., поиски месторождений олова для пополнения минерально-сырьевой базы действующих предприятий, поиски месторождений каменного и бурого угля, а также подземных вод и строительного материала для местных нужд.

В 1969–1970 гг. проведена геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 в междуречье Правого Балыгычана, Омчикчана и Тапа [128]. В результате работ установлено широкое развитие субвулканических и экстрезивных образований, выявлено Турманское месторождение олова.

Геологическая съемка западной части территории в масштабе 1 : 50 000 проведена в 1974–1975 гг. под руководством Ю. С. Бочарникова. Им выделена Кэнско-Тапская вулканоструктура, которой отводится контролирующая роль в размещении позднемеловых интрузивных, субвулканических и постмагматических образований; выявлено несколько перспективных рудопроявлений олова [68].

Разведка Дукатского месторождения начата в 1971 г. силами Омсукчинской геологоразведочной экспедиции СВГГУ. Для ускорения разведки была создана Дукатская геологоразведочная экспедиция под руководством Ф. Э. Стружкова и главного геолога В. Е. Наталенко, которая в 1972–1977 гг. разведала центральную часть рудного поля месторождения, изучила его геолого-структурные особенности, разработала и утвердила кондиции для подсчета запасов серебра. В связи со значительными размерами рудного поля, разведка его велась в три очереди. В 1974 г. запасы первой очереди, а в 1977 г. – второй очереди утверждены в ГКЗ СССР. В 1987 г. разведка месторождения полностью завершилась, в ГКЗ СССР утверждены запасы третьей очереди. Месторождение разведано на глубину 400 м по шести разведочным горизонтам. С 1967 по 1987 г. пробурено 425 тыс. м скважин, пройдено 2,2 млн м³ поверхностных и 92 тыс. пог. м подземных горных выработок. По этим данным составлена детальная геологическая карта месторождения масштаба 1 : 2000, геологические планы разведочных горизонтов масштаба 1 : 500.

В 1972–1973 гг. В. А. Ковтуненко составил геологическую карту Дукатского месторождения масштаба 1 : 2000, где впервые обозначил раннемеловой возраст рудовмещающих вулканических пород, которые впоследствии стали относить к асכולинской свите. Данные о раннемеловом возрасте вмещающих

пород были получены А. И. Калининым, благодаря находкам флоры. Одновременно на флангах рудного поля вели поисковые работы Н. Т. Дорофеев (1971 г.), В. Г. Бростовская (1971–1973 гг.). В эти годы открыты рудопроявления Иргучан, Волнистое, Пустынное.

Дукатское месторождение нового в стране типа привлекало к себе внимание геологов и минералогов из многих институтов АН СССР и Мингео СССР (СВКНИИ, ИГГ, ИГЕМ, ВСЕГЕИ, ВСЕГИНГЕО, ЦНИГРИ, ИМГРЭ, ВИМС, ДВИМС, МГУ); велось комплексное изучение геологическими, геофизическими, геохимическими методами его рудного поля подразделениями СВГГУ. Многие годы (1971–1987 гг.) месторождение изучали А. И. Калинин и И. С. Раевская [35, 36, 103, 104, 105, 167]; измененные породы рудного поля исследовали в 1977 г. М. Л. Гельман, О. С. Березнер, Л. М. Лейбова [80]. Минералогию месторождения в период 1980–1988 гг. изучали М. С. Сахарова (МГУ), Л. Г. Филимонова (ИГЕМ), С. С. Двуреченская (ЦНИГРИ).

Планомерное геофизическое изучение Дукатского месторождения началось в 1967 г. наземными методами в комплексе магнитной съемки масштаба 1 : 10 000 и электроразведки масштаба 1 : 5000 с комплектом ИЖ. Установлена связь аномалии электрического поля с зонами гидротермально измененных вулканитов, кварцевыми жилами и разрывными нарушениями; часть аномальных электрических осей, совпадающая с жилными развалами, рекомендована к заверке горными выработками [102].

В 1969–1970 гг. в центральной части рудного поля и на его западном и южном флангах А. П. Антонок продолжил детальные геофизические исследования в комплексе магнитной съемки масштабов 1 : 10 000 и 1 : 2000 и электроразведки масштабов 1 : 5000 и 1 : 2000 с комплектом ИЖ. Выделено большое количество аномальных осей, часть которых совпадает с известными рудными зонами.

В 1972 г. А. А. Ворошилов и Г. М. Нишанский провели на рудном поле опытно-методические работы по внедрению новых геофизических приборов – «Енисей» и «ДЭМП-3».

В 1973 г. на месторождении С. Е. Иткис и В. Л. Давыдов провели магнитную съемку масштабов 1 : 5 000 и 1 : 2 000, электроразведку в различных модификациях и наземную гамма-спектрометрию. Большинство выявленных аномалий ОГП связано с известными жилными образованиями, участками повышенной трещиноватости пород и зонами гидротермально измененных пород.

В 1974 г. на Дукатском рудном поле проведена комплексная аэрогеофизическая съемка масштаба 1 : 25 000 с целью поисков зон калиевого метасоматоза и точек с уран-ториевой минерализацией.

Разнообразные геохимические исследования рудного поля выполнены отделом гидрохимии ВСЕГИНГЕО. В 1973–1975 гг. Б. Б. Вагнер и Л. И. Миначева провели гидрохимические поиски масштаба 1 : 50 000. Установлено, что гидрохимический облик Дукатского месторождения характеризуется высокими содержаниями тяжелых металлов, контрастными аномалиями цинка, меди и свинца; выделено четыре высокоперспективных участка для постановки поисковых работ.

В 1977 г. Центральной геохимической экспедицией ИМГРЭ (Н. Л. Варгунина) на Дукатском рудном поле и на сопредельной площади проведены литохимические исследования по первичным ореолам рассеяния. Были выявлены геохимические критерии золотого-серебряного, олово-серебряного и серебро-полиметаллического оруденения, рекомендованы участки, перспективные на золотого-серебряное оруденение.

Исследование геохимической зональности Дукатского рудного поля проделано в 1984–1985 гг. Р. Г. Кравцовой (ИГТ СО АН СССР), которая предложила методику поисков скрытого золотого-серебряного и серебро-полиметаллического оруденения.

В 1984–1986 гг. площадь рудного поля и его фланги опробовались по вторичным ореолам рассеяния по сети 100×40 м и 100×20 м [111].

Одновременно с изучением Дукатского рудного поля в 1970–1980-х гг. Омсукчанской и Дукатской экспедициями велись поиски месторождений серебра и олова на всей площади листа и геологическое доизучение ранее заснятых площадей в масштабе 1 : 50 000 с целью составления геологических карт полезных ископаемых, отвечающих новым требованиям, разработки критериев размещения серебряного и оловянного оруденения и уточнения прогнозных ресурсов. Эти же вопросы входили в задачи многих научных и прикладных исследований.

Важное значение для этого этапа работ имело проведение опережающих геофизических исследований района. В 1971 г. в северной его части проведена аэрогаммаспектрометрическая и магнитная съемка масштаба 1 : 50 000 [125]. Выявлены локальные участки повышенного содержания калия, совпадающие с зонами гидротермально измененных пород, и установлена связь отрицательных магнитных аномалий с обратно намагниченными сульфидизированными породами.

В 1972 г. Магаданской аэрогеофизической партией Западного геофизического треста в центральной части территории выполнены аэрогаммаспектрометрическая и магнитная съемки масштаба 1 : 25 000. При заверке калиевых аномалий на междуречье Тэутэрэнджека и Узкого обнаружены свалы гематит-кварцевого состава с высокими содержаниями серебра [85].

В 1973 г. В. И. Бражаевым выполнена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000 на всю площадь листа, а площадь Дукатского рудного узла изучена Л. Я. Вашиловой в масштабе 1 : 50 000. Установлена связь гравитационных аномалий с известными геологическими объектами, выделена серия глубинных магмоконтролирующих разломов, высказано предположение о наличии нескрытого массива омсукчанского типа, к выступам которого приурочено рудное поле Дукатского месторождения.

В 1973–1979 гг. геофизические исследования масштабов 1 : 10 000 и 1 : 2000 (магнитная съемка, электроразведка методами ОГП, СДВР, ЭП, ЕП, ДЭМП, ВЭЗ) выполнялись на флангах Дукатского рудного узла и сопредельной площади поисковыми отрядами Дукатской и Омсукчанской геологоразведочных экспедиций. Это позволило уточнить геологическое строение площади, проследить по простиранию известные минерализованные зоны и жилы [78, 178].

А. А. Ворошилов и Г. М. Нишанский обобщили материалы геофизических исследований на Дукатском рудном поле и пришли к выводу, что в его пределах находятся два купольных выступа гранитной интрузии: один из них вскрыт структурной скажиной на глубине 1300 м в западной части рудного поля [146], второй расположен южнее, предположительно на глубине 700–800 м.

Поиски месторождений олова в эти годы проводились геологами Омсукчанской экспедиции, они же вели поиски промышленных пластов каменного угля вблизи пос. Дукат, в связи с растущими потребностями района в твердом топливе, и поиски месторождений подземных вод.

В 1973–1974 гг. А. П. Сухондеевский опоисковал бассейны Келяна и Останцового. Выделены участки Сквозной, Капановский и Неожиданный, перспективные на обнаружение скрытого оловянного оруденения.

Структуры рудных полей и минералогию оловянных руд изучали А. П. Цветков, М. Р. Придатко, В. А. Мандыч, В. Э. Титов и другие сотрудники ЦКТЭ СВПО, М. С. Шнайдер (ДВИМС), А. А. Матвеев (ВСЕГЕИ). Специалисты ВИМС (В. И. Политов, Б. В. Макеев и др. под руководством С. Ф. Лугова) совместно с ЦКТЭ СВПО завершили в 1978 г. прогнозную оценку перспектив промышленной оловоносности Балыгычано-Сугуйской структуры и ее складчатого обрамления. На основании изучения типоморфных свойств минералов, в первую очередь турмалина, и по результатам геотермических исследований авторы считают слабо эродированными и, следовательно, перспективными на скрытое оловянное оруденение Старо-Останцовское и Хивовчанское месторождения, северный фланг Галимовского рудного поля. По рекомендации ученых велись поиски скрытого оруденения на Трудненском [163], Галимовском [162], Охотничьем [65] и Хатарен-Индустриальном [142] рудных полях. На двух последних месторождениях выявлены оловорудные жилы, не выходящие на дневную поверхность.

В 1979–1980 гг. В. И. Зайцев опоисковал бассейн руч. Караган [96], а в 1981–1984 гг. Е. Н. Комогорцев, З. В. Шута и А. И. Битюцких – бассейны Неожиданного, Кырчана и Мандычана в масштабе 1 : 25 000 и 1 : 10 000 [65, 112]. Перспективных объектов на олово не выявлено. На Лиственном месторождении скважинами были вскрыты промышленные тела, на Трудненском месторождении первичные руды оказались бедными, оловянное оруденение в конгломератах Галимовского рудного поля – крайне неравномерным, не выявлено скрытых оловорудных тел на водоразделе Хатарена и Индустриального. В 1977–1987 гг. велись поиски месторождений серебра на всей площади Дукатского рудного района, расширялись поиски геофизическими и геохимическими методами, но были открыты только мелкие месторождения.

В 1977–1982 гг. через Дукатский рудный район проведен опытный сейсморазведочный профиль методами МОВ, МОВ-ММП, МПВ [157]. По представлению Н. Н. Соболева, одного из авторов этой работы, массив гранитов в западной части Дукатской вулканоструктуры представляет собой лакколлит мощностью 2,7–3,2 км; породы триаса в кровле лакколита смяты в пологие брахиформные складки. Авторы отрицают наличие в пределах Дукатской вулканоструктуры раннемеловых вулканитов (асколдинская свита) и считают, что

Дукатское месторождение приурочено не к куполу, а наоборот — к кальдере, сложенной вулканами кислого состава.

Геохимические поиски по потокам рассеяния на всей площади выполнены в 1978 г. геологической партией № 1 Центрального геофизического треста под руководством Г. И. Хорина. Выявлены высокой интенсивности потоки рассеяния серебра и олова, фиксирующие рудные поля как ранее известных месторождений, так и вероятных новых проявлений серебряной и оловянной минерализации. При заверке потоков серебра и свинца руч. Гольцовый в 1979 г. выявлено серебро-полиметаллическое месторождение [96]. В 1984 г. создана геологическая партия в Дукатской экспедиции, которая провела съемку Дукатского рудного района по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000 (сеть 500 × 100 м).

В 1976–1979 гг. поиски месторождений серебра проведены А. П. Сухоневским и А. Ф. Оверчуком в бассейне Чапчика и Ахтана. В этот же период В. И. Зайцев, Ю. Н. Роднов и В. Д. Ткаченко опознавали северный фланг Дукатского рудного узла, выявили и оценили новый для района структурно-морфологический тип серебро-полиметаллического оруденения — зоны метасоматитов с гнездово-линзовидным оруденением. Большинство рудопроявлений (Северное, Холодное, Неяг, Ахтан, Пограничник и др.) признаны перспективными.

В 1978–1979 гг. Ю. И. Радченко изучил серебро-полиметаллические рудопроявления Тзу, Пустынное, Келян, Келян-Пологий. На рудопроявлениях Тзу и Келян выявлены рудные тела с промышленными параметрами и рекомендовано продолжить поисково-оценочные работы. Они проводились с 1984 г. и завершены в 1989 г. под руководством В. А. Пусенкова. Наиболее перспективными признаны минерализованные зоны I, Ia, VIII и Келянская.

В 1979 г. на западном фланге Дукатского рудного поля под андезитами каховской свиты выявлено скрытое золото-серебряное оруденение (участок Смельный). В связи с этим открытием, на флангах месторождения в первую очередь, и на всей площади Дукатского рудного узла широко развернулись поиски перекрытых рудовмещающих структур. В этом же направлении были сосредоточены научно-тематические исследования.

В 1981 г. при разведке Кэнского угольного месторождения на участке Перевальный в субвулканических риолитах под покровом андезитов каховской свиты выявлено промышленное содержание серебра в сульфидных жилах. Поисковыми скважинами [61] вскрыто два рудных тела с забалансовыми запасами серебра.

Разведка каменных углей на участке велась в 1980–1988 гг. Запасы каменного угля утверждены в ГКЗ СССР в 1989 г. [122].

В 1981–1986 гг. на флангах Дукатского рудного поля М. И. Рогожкиным проводились детальные поиски перекрытых рудовмещающих структур и новых рудных тел, а в 1984–1988 гг. — поисково-оценочные работы [136, 169, 170]. Уточнены границы рудного поля, выделены структуры, контролирующие размещение перспективных участков по его обрамлению, проведена оценка скрытого оруденения и его прогнозных ресурсов. Структурным бурением до глубины

ны 1500 м (скв. 3, 4, 8) уточнено геологическое строение Дукатского рудного поля и Ахтанской рудоносной структуры.

В 1988 г. Л. И. Ртищевой завершены поисково-оценочные работы на северном фланге рудного поля. На рудопроявлении Начальное-II выявлен новый структурно-морфологический тип промышленных рудных тел — трубообразные метасоматические залежи руд серебра в позднемеловых субвулканических риолитах надеждинского комплекса. Рудопроявление рекомендовано как эталонное при поисках в оценке рудных тел такого типа.

В 1977–1984 гг. поиски серебряных руд за пределами Дукатского рудного поля проводили Ю. Ф. Нехорошков и Ю. В. Горшков в бассейне ручьев Иргучан и Мираж [92, 147], А. Ф. Оверчук — в бассейне Шороха [148], А. А. Федченко и Р. С. Зиязова — в Невском рудном узле. Выявлены рудопроявления Иргучанское, Олененок, Приветливое, Напористос. Небольшой объем поисковых работ был проведен по оценке золото-кобальтовых рудопроявлений Подгорное и Порожистос. Прогнозная оценка рудопроявлений осталась прежней [110, 148]. Н. Е. Савва изучила минералогию этих рудопроявлений.

В 1983 г. Ю. С. Бочарниковым, Г. М. Нишанским и др. (ЦКТЭ СВПО) составлена прогнозно-металлогеническая карта масштаба 1 : 200 000 на золото и серебро Омукчанской рудоносной зоны. На основе обобщения и анализа материалов последних лет показаны геологические структуры и факторы, контролирующие золотое и серебряное оруденение.

С 1982–1985 гг. Х. Х. Лайпанов, С. Ф. Стружков, Е. М. Доброхотова и В. М. Шашкин (ЦНИГРИ) прогнозируют скрытое золото-серебряное оруденение, используя результаты шлихохимического метода опробования.

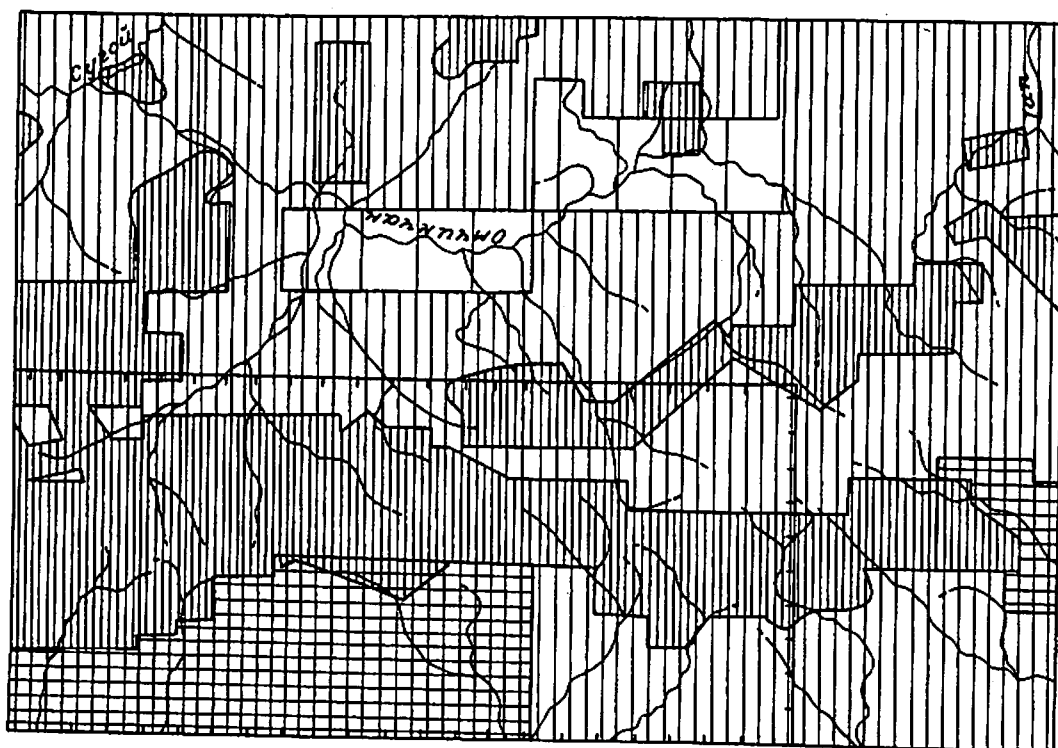
Металлогению и проблемы рудообразования месторождений серебра и олова исследовали в 1982–1985 гг. В. И. Копытин и П. С. Константинов (СВКНИИ). Ими разработаны некоторые критерии поисков, оценки и прогнозирования золотого и серебряного оруденения.

В 1983 г. М. Б. Лапиным составлена геологическая карта масштаба 1 : 50 000 на всю территорию Дукатского рудного района.

В. И. Пивоваров и В. П. Шумихин (Дукатская ГРЭ), по результатам дешифрирования космоматериалов, выделили перспективные рудоконтролирующие структуры района [154].

Вопросы стратиграфии меловых континентальных накоплений Омукчанского района разрабатывали в 1982–1985 гг. исследователи В. Ф. Белый и С. В. Щепетов (СВКНИИ): тщательно собранные представительные коллекции ископаемых растений из отложений асכולдинской и каховской свит позволили уточнить возраст рудовмещающих толщ района [5, 52, 53].

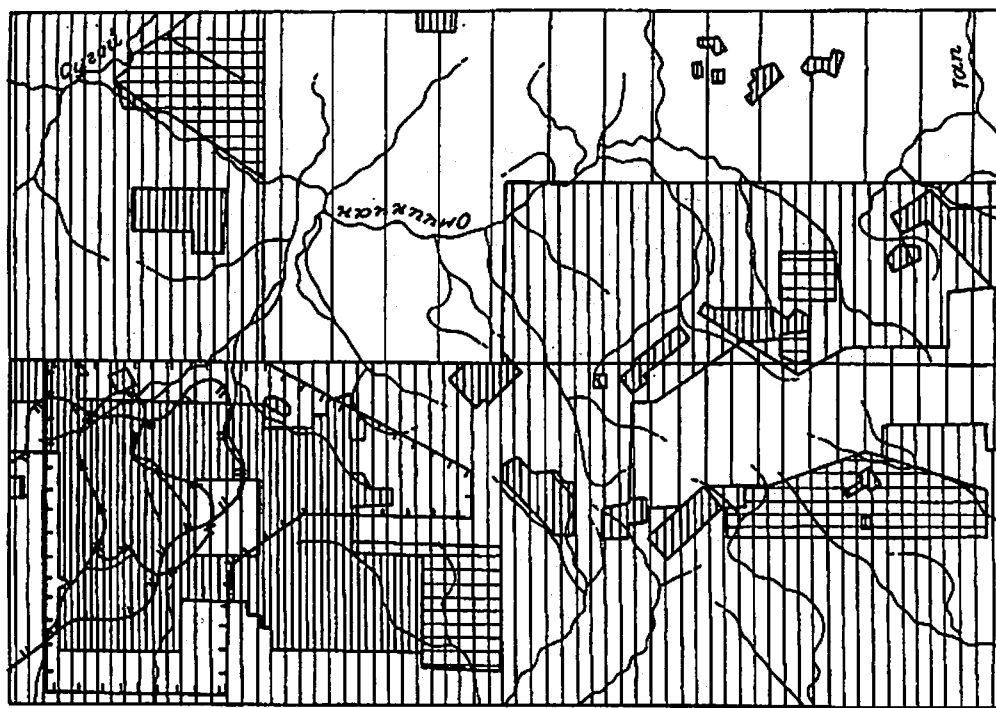
В 1987 г. А. К. Пиотровским составлена схема глубинного строения территории листа Р-56-Б с целью создания геофизической основы для металлогенического районирования, которая использована А. Д. Силинским при составлении Карты прогноза на золото листа Р-56-Б. На карте систематизирована рудно-формационная принадлежность золотых и золото-серебряных месторождений и рудопроявлений, дана на структурно-формационной основе прогнозная оценка рудных узлов и рудных полей [177].



км 15 10 5 0 5 10 15 км



Рис. 1. Картограмма геологической изученности листа Р-56-ХVIII. Масштаб 1 : 500 000.
Виды работ, масштаб: геологическая съемка: 1 - 1 : 200 000; 2 - 1 : 500 000; 3 - общие поиски, 1 : 25 000; 4 - детальные поиски, 1 : 10 000; 5 - Государственная геологическая съемка, 1 : 50 000.



км 15 10 5 0 5 10 15 км

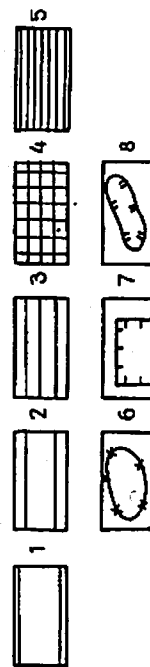


Рис. 2. Картограмма геологической изученности листа Р-56-ХVIII. Масштаб 1 : 500 000.
Виды работ, масштаб: 1 - литохимические поиски по потокам рассеяния, 1 : 200 000; литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния: 2 - 1 : 100 000, 3 - 1 : 50 000, 5 - 1 : 10 000 и крупнее; 6 - литохимические поиски по первичным ореолам; 7 - гидрохимические поиски, 1 : 50 000; 8 - шлихтогеохимические поиски.

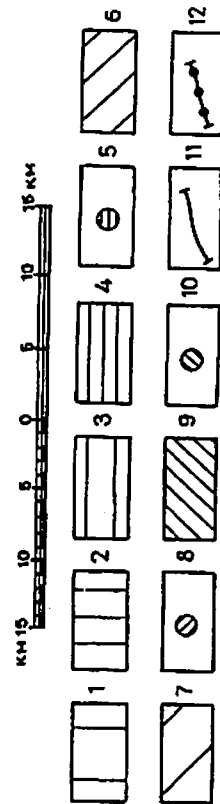
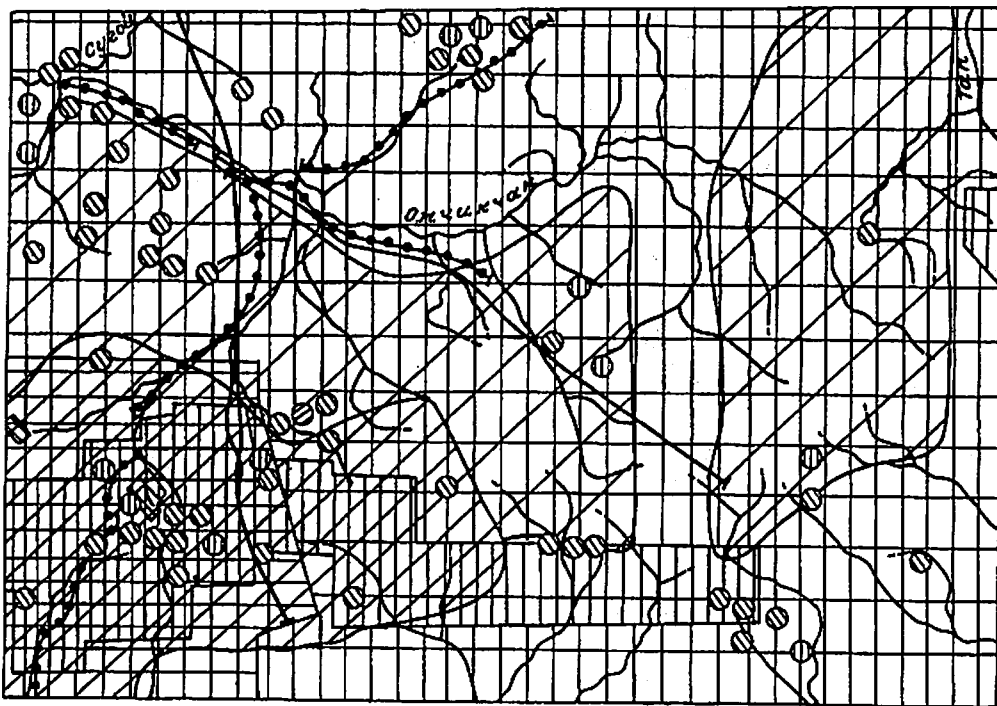


Рис. 3. Картограмма геофизической изученности листа Р-56-ХVII. Масштаб 1 : 500 000. Виды работ, масштаб: гравиразведка: 1 – 1 : 200 000, 2 – 1 : 50 000; магниторазведка: 3 – 1 : 50 000, 4 – 1 : 10 000, 5 – 1 : 5000 и 1 : 2000; АГСМ съемка: 6 – 1 : 50 000, 7 – 1 : 25 000; 8 – гамма-спектрометрия; электроразведка: 9 – 1 : 10 000, 10 – 1 : 50 000 и 1 : 2000; 11 – профильные работы методом ВЭЗ; 12 – сейсморазведочные работы методами МОВ, МОВ-ММП, МБП.

В 1987–1989 гг. подготовлена и издана Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 50 000 Дукатского горнорудного района (листы Р-56-47-В, Г; Р-56-59-А, Б, В, Г; Р-56-71-А, Б) [130]. На карте обобщены все данные по геологии и полезным ископаемым, дана прогнозная оценка территории на золото и серебро, в том числе на новые для района формационные типы месторождений этих металлов.

С начала 1990-х годов геологические исследования территории резко сокращаются. В 1992 г. В. Д. Важнин проводил в небольших объемах детальные поиски на золото-серебряном рудопроявлении Озерное, а в 1993 г. начаты детально-поисковые работы на золото-кобальтовом рудопроявлении Порожистое. Траншей вскрыта жила № 1, но не опробована, не произведены атомно-абсорбционные анализы литохимических проб на золото [86].

В летние периоды 1993 и 1994 гг. авторами листа проведено геологическое доизучение площадей в бассейне ручьев Мираж и Тап, где изучена стратиграфия меловых вулканических накоплений, собран фактический материал для дополнительного петрохимического изучения Омсукчанского и Невского массивов и вулканических толщ. Эти работы оказались последними геологическими исследованиями на территории по состоянию на 1 января 1999 г.

В результате исследований площадь листа (3850,76 км²) покрыта на 93,2 % геологической съемкой в масштабе 1 : 50 000; на 30,1 % площади проведены поисковые работы в масштабе 1 : 10 000 и крупнее (рис. 1); 70 % площади охвачено литохимическими поисками по вторичным ореолам в масштабе 1 : 50 000; 13,9 % – в масштабе 1 : 10 000 и крупнее (рис. 2); на 100 % площади проведена магнитная съемка в масштабе 1 : 200 000; 14,1 % – покрыто магниторазведочными работами масштаба 1 : 10 000 и крупнее; 53,4 % – АГСМ съемкой масштаба 1 : 50 000 и 1 : 25 000 (рис. 3).

Балыгчанская свита (P_2b) распространена на площади 0,25 км², обнажена в ядре небольшой антиклинали. В рельефе выходы свиты резко выделяются крутосклонным водоразделом, покрытым плитчатым элювием и делювием. На площади свиты представлена верхней частью мощностью около 100 м; сложена средне-мелкозернистыми, иногда гравийными туфопесчаниками, алевроитами, алевролитами, кремнистыми туфоаргиллитами с прослоями и линзами псаммитовых туффитов с гравийными зернами. В породах присутствуют обломки призматического слоя иноцеромолоподобных двустворок и их неопределимые остатки. В бассейне Шороха, на продолжении выходов, в породах свиты найдены гастроподы [74]: *Stegoroides* sp. indet., *Gastropoda* sp. indet., *Gastropoda* gen. indet. (*Perrinitis*? sp. indet.). По позросту свиты соответствует региональному тахигинскому горизонту верхней перми [38].

Химические особенности* свиты приведены в табл. 3.

Нябольшая свита (P_2b) сложена преимущественно аргиллитами, переслаивающимися с алевролитами, редко с мелкозернистыми песчаниками. На балыгчанской свите она залегает согласно. На левобережье Шороха породами свиты сложены сглаженные пологосклонные сильно задернованные участки низкотерра общей площадью 1 км², которые на АФС отличаются от выходов балыгчанской свиты более темным фототонном.

Разрез свиты описан В. Д. Важенным в непосредственной близости от границы листа. Разрез существенно аргиллитовый с прослоями алевролитов и остатками колымид [74].

На левобережье Шороха мощность свиты по графическим построениям не превышает 450–470 м.

По возрасту свита соответствует хивачскому региональному горизонту верхней перми [38].

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения западной части территории представляют Келянскую СФП, а юго-восточной части территории – Инчиканскую СФП Тахта-Мо-Вилигинской СФЗ.

нижний отдел

Келянская СФП. Смородинская толща (T_{sm}) обнажена в бассейне Шороха на площади 6 км². Она характеризуется неравномернослоистым строением, наличием известково-глинистых линз и прослоев с фунгиновой текстурой и многочисленных гиероглифов. На АФС толща дешифрируется неуверенно. Она имеет серый и темно-серый фототон, изредка с пятнисто-

* Здесь и далее коэффициенты накопления химических элементов в стратифицированных отложениях приведены в табл. 3.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении района принимают участие морские терригенные отложения верхоянского комплекса, представленного здесь верхним отделом перми, триасом и юрой, меловые континентальные терригенные угленосные, вулканические отложения и рыхлые четвертичные образования различного генезиса. Верхоянский комплекс представляет собой мощную толщу аргиллитов, алевролитов, песчаников, туфопесчаников, туфов андзитов, туффитов, тефроидов, туфогравелитов, ракушечников. Различия фациальных обстановок накопления отложений обусловили формирование структурно-формационных зон (СФЗ) и подзон (СФП): в перми – Буяндинской СФП в Балыгчано-Хетагчанской СФЗ; в триасе – Тахтамо-Вилигинской с Келянской и Инчиканской подзонами; юрские отложения относятся к Вилигинской структурно-формационной области (СФО) и Сутойской СФЗ; меловые – к Балыгчано-Сутойской и Вилига-Таватумской СФЗ. Вилигинская СФО и Инчиканская СФП характеризуются миктогеосинклинальным типом разреза, а Сутойская СФЗ и Келянская СФП – многогеосинклинальным типом.

Нижнемеловые континентальные отложения представлены в нижней части разреза ультракислыми риолитами и трахибазальтами; выше залегают алевролиты, аргиллиты, песчаники, насыщенные углистым веществом, менее развиты конгломераты и каменные угли. Позднемеловые вулканогенные образования представлены средними и кислыми лавами и пирокластическими породами, которые в Балыгчано-Сутойской СФЗ образуют гомогенный ряд, а в Вилига-Таватумской зоне – антидромный. Среди четвертичных отложений широко распространены склоновые, аллювиальные и ледниковые образования; другие типы развиты ограниченно.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

верхний отдел

Балыгчано-Хетагчанская СФЗ. Буяндинская подзона. Верхнепермские отложения установлены на левобережье Шороха. В нижней части разреза преобладают грубозернистые туфогенные породы, в верхней – алевроитоглинистые со значительной долей известковистых пород. По литологическим признакам отложения отнесены к балыгчанской и нябольшкой свитам, лектостратотипы которых описаны западнее [73].

полосчатым рисунком фотоизображения. На местности выходы толщи содержат низкотермальные участки со сглаженным рельефом. Толща сложена алевролитами с прослоями известковистых и песчаных алевролитов, содержит пачки аргиллитов и мелкозернистых песчаников. На левобережье Шороха на «пахучих» аргиллитах небольшой свиты согласно залегает пачка алевролитов с остатками *Orthisgastropoda*? sp. indet.

Существенных отличий от типового разреза по руч. Смородиновый на левобережье Бол. Кулики [199] толща на территории не имеет. Разрез толщи вскрыт канавами западнее территории [74], там же собраны окаменелости*: *Atomodesma* cf. *errabunda* Porow, *Claraia* cf. *occidentalis* (Whit.), *Posidonia* ex gr. *timmer* Qebeg, *Xenodiscus* sp. indet., *Dieneroceras* vel *Nordorhicerus*? sp. indet., которые в комплексе характеризуют индский и оленекский ярусы.

Мощность толщи по графическим построениям 920–935 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В Келянской подзоне средний триас представлен бодринской и тэутэрэнджеской толщами.

Бодринская толща (T_{bd}) обнажается в ядрах антиклиналей в бассейне Шороха, на правобережье Мандычана и в междуречье Балыгычана и Останцового. Толща грубослоистая, сложена разнородными кварц-полевошпатовыми песчаниками, образующими пакеты слоев мощностью от 10 до 60 м, разделенные слоями алевролитов, известковистых алевролитов со следами подводных оползаний и многочисленными глинисто-кремнистыми конкрециями. В направлении с юга на север в разрезе толщи уменьшается доля песчаников, сокращается мощность их слоев, увеличивается количество и мощность прослоев алевролитов, появляются слои аргиллитов (от 0,1 до 5 м), мощность толщи возрастает от 240 до 400 м.

Разрез толщи описан по элювию в верховьях руч. Бодрый, где на алевролитах смородиновской толщи согласно залегают светло-серые, зеленноватые среднеренные кварц-полевошпатовые грубослоистые (слои 1–3 м) песчанники (через 0,1–5,0 м) с алевролитами, в которых наблюдаются следы подводных оползаний и глинистые конкреции.

Мощность слоев песчанников от подошвы пачки к ее кровле уменьшается, а в верхней части появляются прослои и линзы известковистых алевролитов с фунгиковой текстурой [68].

Бодринская толща остатками фауны бедна. На левобережье Мандычана в ее верхней части конкреции содержат окаменелости: *Grambergia* sp. indet., *Arctohungarites trifortis* Mojs., *Stenopora* cf. *mirabile* Porow, *Dalmanites* sp. indet., которые, по заключению Ю. М. Бычкова и В. П. Кинасова, характеризуют нижнеанзисские отложения.

* Здесь и ниже по тексту триасовая фауна, кроме оговоренных особо случаев, определена Ю. М. Бычковым.

Толща уверенно картируется по грубополосчатому делению и элювию песчаников, участки ее развития выделяются в рельефе крутыми склонами с уступами и гривками, образованными пластами песчаников. На АФС выходы толщи дешифрируются по светлому фототону с точечно-пятнистым рисунком фотоизображения; как правило, они лишены растительного покрова.

Тэутэрэнджеская толща (T_{te}) обнажена в сводах антиклиналей в бассейне Охотничьей, Келяна, в междуречье Мандычана и Шороха, Кырчана и Тэутэрэнджека. Здесь развит мелкозернистый слабослабослоистый рельеф с широкими водоразделами. На АФС выходы толщи имеют ровный темно-серый фототон без признаков слоистости. На бодринской толще она залегает согласно. Нижняя половина толщи сложена монотонными темно-серыми и зеленновато-серыми массивными и параллельно-слоистыми алевролитами с редкими слоями (0,1–0,7 мм) буровато-серых мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников и черных аргиллитов, зеленновато-серых туфоаргиллитов. Ее мощность 370–400 м. В верхней части толщи преобладают аргиллиты. Нижнюю и верхнюю части разделяет мощный (20–30 м) пласт серых мелкозернистых песчанников, проследованный повсеместно. По всему разрезу в незначительном количестве присутствует пепловая пирокластическая. Алевролиты и аргиллиты содержат глинистые, кремнисто-глинистые и фосфатные конкреции различной формы (2–10 см), в которых заключены окаменелости: *Arctohungarites probus* Kira, *A. trifortis* Mojs., *A. trifortis* f. *trapezoidalis* Porow, *Czekanowskites hayesi* Mojs., *Cz. descriptus* Mojs., *Parapora* cf. *paniculatum* Porow. Этот комплекс, по заключению Ю. М. Бычкова и В. П. Кинасова, характеризует среднюю часть анзисского яруса. Позднеанзисская фауна представлена остатками: *Daonella dubia* Gabb, *Melegrella* sp., *Palaeonella* sp. indet., *Parapora* cf. *dzeigense* Voyn., *P. cf. tetsa* Mojs., *Arctohungarites* cf. *sonini* Porow, *Gymnoceras* cf. *blakheii* Gabb, *Ptychites* cf. *tibetanus* Mojs., *Frechites* ex gr. *humboldtensis* (Hayatt et Smith), *Neocladiscites* ex gr. *paragiticus* Porow; также встречаются остатки иглокожих, зубы акул (определения Ю. М. Бычкова и В. П. Кинасова).

Мощность толщи по графическим построениям 900–1100 м.

В Инчиканской подзоне среднеренные отложения имеют преимущественно алевро-глинистый состав, шестоватую и массивную отдельность, содержат конкреции и обильные фукоиды. Отложения складываются Инчиканской антиклиналью в истоках р. Эльге. Участки их распространения характеризуются слабослабослоистым рельефом с пологими покрытыми растительностью склонами и широкими водоразделами. На АФС они имеют темно-серый фототон.

Мандычанская толща (T_{md}) сложена грубослоистыми темно-серыми алевролитами и неяснослоистыми темно-серыми аргиллитами с шестоватой отдельностью; слои серых мелкозернистых полимиктовых песчанников встречаются редко. В породах содержатся многочисленные шаровидные и дисковидные глинистые и известково-глинистые конкреции размером 3–5 см в поперечнике, в которых заключены окаменелости *Parapora* cf. *dzeigense* Voyn. Видимая мощность мандычанской толщи 500 м, определена графическим способом.

Келянская подзона. Соко́тская толща (T_{2-3sk}) окаймляет выходы тэутэранджейской толщи в бассейне Охотничьей, Келяна, Тэутэранджежа, Соко́тка, Мандычана и Шороха. Толща обнажена очень плохо. Ее выходы приурочены к подножиям склонов или к седловинам на водоразделах; участками дешифрируется на АФС по темно-серому фототону с пятнистым рисунком. На алевролитах тэутэранджейской толщи с остатками позднеанализийских аммоноидей она залегает согласно. Ее состав: аргиллиты черно-серые тонко-слоистые, чередующиеся с массивными алевролитами, линзовидные прослои (0,05–0,15 м) мелкозернистых песчаников и линзы (0,1–0,2 м) мелкогалечных конгломератов с галькой осадочных пород и глинистым цементом. В алевролитах найдены конкреции с ядрами *Daonella* cf. *subarcata* Porow, указывающие на ладинский возраст вмещающих пород. Иногда аргиллиты содержат небольшие скопления аморфных фосфатов. Содержание P_2O_5 не превышает 0,5 %.

Мощность толщи по графическим построениям от 180 до 300 м; она уменьшается в направлении с юга на север.

Инчиканская подзона. Омутоская толща (T_{2-3om}) сложена тонко-слоистыми темно-серыми алевролитами с прослоями и линзами черных аргиллитов по всему разрезу; слои зеленовато-серых мелкозернистых песчаников (0,1–1,0 м) — только в верхней части толщи. По всему разрезу встречаются овальные марказитовые и карбонатные конкреции размером до 10 см. На маймачанской толще она залегает согласно. Толща содержит окаменелости: *Daonella* ex gr. *dubia* Gab, *Longobardites* sp. indet., *Monophyllites* sp. indet., *Nathorstites* sp. indet. (определения В. П. Кинасова); *Discorphyllites* vel *Monophyllites* sp., *Atracites*? sp. indet., которые указывают на ладинский и, отчасти, раннекарнийский возраст отложений. Мощность омутоской толщи по графическим построениям 190–200 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний триас в Инчиканской СФП представлен в полном объеме, здесь преобладают отложения мелководных песчаных фаций, породы нория и рэга содержат значительное количество вулканогенного материала. В Келянской СФП неполный разрез, без рэтских отложений, представлен терригенными, преимущественно алевроито-глинистыми отложениями. Для нижней части верхнего триаса Тахтоямо-Вилигинской СФЗ весьма характерна слюдистость пород.

В Келянской подзоне большая часть выходов верхнетриасовых отложений расположена в ореоле контактового метаморфизма Маякского лейкогранитного массива. Здесь развит среднегорный крутосклонный умеренно расчлененный рельеф. За пределами контактового ореола рельеф мелкогорный слаборасчлененный пологосклонный, мозаично покрытый растительностью.

По литологическим признакам и комплексам палеофауны отложения верхнего триаса разделены на кырчанскую и останцовую толщи.

Кырчанская толща слагает крылья синклиналией и образует непрерывную полосу выходов вдоль западной границы листа. В верховьях Ахтана и Прав. Омичкчана она обнажена в эрозионных окнах среди покровов меловых вулканитов. На АФС толща отличается ровным серым фототонном. По вещественному составу она разделена на три подтолщи.

Нижнекырчанская подтолща (T_{3kr}) сложена темно-серыми параллельно- и линзовидно-слоистыми слюдистыми алевролитами и черными филлитовидными аргиллитами с прослоями (до 1 мм) мелкозернистых песчаников. В нижней части присутствуют небольшие (1–2 см) шаровидные и веретенообразные глинистые и алевроитовые конкреции. Прослой мелкозернистых, иногда разнозернистых песчаников встречаются чаще в верхней части подтолщи; здесь нередки крупные (до 1,5 м) каравасидные стяжения глинисто-карбонатного состава с гравелитами аргиллитов. Нижняя граница подтолщи проведена по подошве слюдистых аргиллитов и алевролитов с остатками карнийских галобид, согласно залегающих на алевролитах соко́тской толщи. Нижнекырчанская подтолща содержит окаменелости: *Indigirohalobia* cf. *korkodonica* (Polub.), *I. cf. porovi* (Polub.), *I. cf. subfallax* (Efim.), *I. cf. molukkana* (Wagner)?, *I. cf. alsuensis* (Jok.)?, *Zittelhalobia* ex gr. *zitelii* (Lindst.), *Z. ornatisima* (Smith), *Neosireites pentastichus* (Vozin), свидетельствующие о раннекарнийском (кроме нижней лонь) возрасте вмещающих пород (определения Ю. И. Бычкова, И. В. Полуботко, Ю. С. Репина).

Верхняя часть подтолщи монотонная, сложена неритмично чередующимися аргиллитами и алевролитами (0,3–2,0 м), среди которых довольно часты серые и буровато-серые мелко- и среднезернистые полевошпатово-кварцевые песчаники. Крупные каравасидные стяжения глинисто-карбонатного состава содержат редкие остатки галобид и ядра *Neosireites* cf. *pentastichus* (Vozin), датирующих одноименную лону верхнего карния (определение И. В. Полуботко и Ю. С. Репина).

Мощность подтолщи 550–600 м.

Среднекырчанская подтолща (T_{3kr2}) сложена темно-серыми слюдистыми алевролитами и серыми мелкозернистыми песчаниками, среди которых отмечены прослой среднезернистых песчаников, линзы и прослой извостковистых мелкозернистых песчаников с фунгиковой текстурой. Породам подтолщи свойственно исключительное обилие остатков: *Cardinia* sp. indet., *Halobia austriaca* Mojs., *H. cf. hatorica* Mojs., *H. cf. kawadai* Yeh et al., *Indigirohalobia kudleyi* (Polub.), *I. cf. asperella* (Polub.), *Zittelhalobia omkuchanica* (Polub.), *Z. cf. superba* (Mojs.), *Z. cf. brooksi* (Smith), *Discorphyllites* sp., *Neosireites* cf. *irregularis* Kir et al., *Striatosireites* cf. *kedonensis* Butschk. (определения Ю. И. Бычкова и И. В. Полуботко), которые характерны для позднего карния, но не исключено, что верх подтолщи относятся к нижнему норию.

Нижняя граница среднекырчанской подтолщи проведена по подошве пачки песчаников (50–70 м) с прослоями темно-серых алевролитов и с отпечатками позднекарнийских галобид.

Мощность подтолщи по графическим построениям 450–490 м.

Верхнекырчанская подтолща (Т₃Кг) сложена темно-серыми и зеленовато-серыми массивными и волнистослойчатыми алевролитами и аргиллитами с прослоями средне- и мелкозернистых полевошпатово-кварцевых песчанников. В верхней части подтолщи встречаются прослои среднезернистых туфопесчанников с линзами глинистых известняков-ракушечников. Для подтолщи характерны следы подводных оползаний, гиероглифы, растительный детрит и редкая галька осадочных пород.

Нижняя пачка подтолщи (150–200 м) содержит многочисленные остатки: *Halobia aotii* Kob. et Jch., *H. peregensis* Polub., «H», *Jallax* Mojs., *Zitelihalobia* cf. *obruchevi* (Kipr.), *Z. ex gr. superba* (Mojs.), *Z.?* cf. *superbescens* (Kittl), *Tosarecten suzuki* (Kob.), *Procydonautilus?* sp. indet., *Pterosirenites* cf. *kiparisovae* (Zhagn.), характеризующие ранненорийскую лону *Pinasoceras verchojanicum* (определения Ю. М. Бычкова, В. И. Богдановой, И. В. Полуботко).

Верхняя пачка (120–150 м) содержит остатки *Otariria ussuriensis* Voг., *O. annulata* Polub., свидетельствующие, по заключению И. В. Полуботко и Ю. С. Репина, о средненорийском возрасте вмещающих пород (лоны *Otariria ussuriensis*).

Полная мощность верхнекырчанской подтолщи по графическим построениям 280–350 м, мощность кырчанской толщи 1230–1440 м.

Признаки подводных оползаний в кырчанской толще, волнистая и линзовидная слоистость алевролитов указывают на нестабильный характер условий осадконакопления, чего в отложениях западнее территории — в Буюндино-Култинской СФЗ — не отмечается.

Останцовская толща (Т₂Ос) распространена фрагментами в верховьях Прав. Балыгычана, в междуречье Останцового и Келяна, обнажена в эрозийных окнах среди меловых вулканитов в истоках Брекчи и на водоразделе Тапа и Прав. Омчикана. Выходы толщи имеют на АФС серый фототон с ясно выраженной полосчатостью — светлые полосы фиксируют прослои песчанников и ракушечников.

Толща согласно залегает на верхнекырчанской подтолще и характеризуется фациальной изменчивостью. Строение нижней части толщи изучено по элювию в верховьях руч. Крутой [68]. В основании (40–50 м) залегают темно-серые, иногда зеленовато-серые, массивные и линзовиднослойчатые алевролиты с прослоями и линзами (0,1–0,3 м, редко до 0,5 м) серых массивных среднезернистых туфопесчанников и глинистых известняков-ракушечников с обломками раковин *Eotomotis scutiformis typica* (Kipr.), *E. scutiformis* (Te11er), *E. pinensis* West. (определения И. В. Полуботко и Ю. С. Репина), указывающих на средненорийский возраст отложений (лоны *Eotomotis scutiformis*). Выше по разрезу залегают темно-серые и зеленовато-серые массивные и линзовиднослойчатые алевролиты с редкими прослоями (до 0,1 м) серых туфопесчанников, линзами гравелитов и бурых известковистых песчанников. На юге территории (бассейн Прав. Балыгычана, Тапа, Прав. Омчикана) большую часть (50 м) толщи слагают слои мелкозернистых туфопесчанников и линзы (до 0,8 м) темно-серых волнистослойчатых монотисовых известняков-ракушечников. Их перекрывают алевролиты с редкими прослоями (0,2–0,6 м) мелкозернистых

туфопесчанников и непротяженными слоями и линзами гравелитов, туфогравелитов, туфов андезитов, аргиллитов. В алевролитах и ракушечниках Ю. М. Бычкова и И. В. Полуботко определили: *Monotis (Entomotis) oshoica oshoica* (Keys.), *M. (E.) gubajkalica* (Kipr.), *M. (E.) cf. jakutica* (Te11er), характеризующие лону *Monotis oshoica* верхнего нория. Мощность этой пачки 200–250 м. Верхняя часть разреза обнажена только на левобережье Прав. Омчикана: темно-серые алевролиты с прослоями буровато-серых мелкозернистых туфопесчанников и темно-серых аргиллитов с частыми мелкими линзами монотисовых ракушечников. Эта пачка перекрыта без видимого несогласия темно-серыми аргиллитами с остатками геттангских отапирей.

В породах останцовской толщи встречаются также: *Seirocrinus* sp., *Monotis (Entomotis) oshoica densistrata* (Te11er), *M. (E.) pachypleura* (Te11er), *Lima ex gr. transversa* Polub., *Tosarecten* sp. indet., *Oxutoma* sp. indet.

Видимая мощность останцовской толщи 340–400 м.

Мощность верхнетриасовых отложений в Келянской подзоне 1470–1840 м.

В Инчанской подзоне верхнетриасовые отложения подразделены на три свиты: инчанскую, мосичанскую и анманьканскую. Стратотипы свит находятся в бассейне р. Вилига [6]. На площади распространения отложений верхнего триаса развит низкотермальный рельеф с широкими сложенными водоразделами и асимметричными сильно заросшими склонами: южные — пологие, северные — крутые. На АФС свиты не дешифрируются — имеют ровный серый фототон с пятнистым рисунком, обусловленным растительным покровом.

Инчанская свита (Т₃Ич) сложена слюдистыми алевролитами, песчаниками, аргиллитами с конкрециями, содержащими многочисленные остатки карнийской, ранне- и средненорийской фауны, которая характеризует все лоны карния, нижнего нория и лону *Otariria ussuriensis* среднего нория. Нижняя граница свиты четко картируется по подошве пачки грубослойчатых розовато-серых слюдистых мелкозернистых песчанников с отпечатками галлобинд, согласно залегающих на аргиллитах омутовской толщи.

По графическим построениям полная мощность инчанской свиты на площади листа 1150–1250 м.

Комплекс разной степени сохранности остатков фауны в породах свиты обширный [108, 128, 143]: *Seirocrinus* ex gr. *subangularis* Mill., *Halobia austriaca* Mojs., *H. cf. kawadai* Ich., *Zitelihalobia obruchevi* (Kipr.), *Z. zitelii* (Lindst.), *Z. superba* (Mojs.); *Z. cf. omkuchanica* (Polub.), *Z.?* cf. *superbescens* (Kittl), *Indigirohalobia kolymensis* (Kipr.), *I. subfallax* (Efimova), *I. cf. asperella* (Polub.), *Tosarecten* sp. indet., *Otariria ussuriensis* (Voг.), *Cardinia* ex gr. *indigirkaensis* Kipr., *Germanonautilus* aff. *brooksi* Smith, *Palaepharus* ex gr. *buriji* Kipr., *Neosirenites* sp. indet., *Sirenites* aff. *hayesi* Smith, *S.* ex gr. *argonautae* Mojs., *Neoprotrachyceras* sp. indet. (определения В. П. Кинасова, И. В. Полуботко, Ю. С. Репина).

Мосичанская свита (Т₃Мс) согласно залегает на инчанской. В основании свиты (40–50 м) лежат мелкозернистые туфопесчанники с прослоями и линзами монотисовых известняков-ракушечников мощностью 0,2–2,0 м.

Выше залегают алевролиты и туфоалевролиты с прослоями и линзами известняков-ракушечников, туфогравелитов и мелкозернистых известковистых песчаников и туфопесчаников, встречаются линзы песчистых тейроидов андезитового состава. Мощность этой пачки 350–370 м. Венчается разрез пачкой (100–110 м) алевролитов с редкими прослоями бурых мелкозернистых песчаников. В направлении с юга на север в составе свиты заметно увеличивается количество песчаников, и в бассейне р. Эльге соотношение алевролитов и песчаников примерно равное; увеличивается также мощность свиты. Песчаники часто содержат шаровидные и эллипсоидальные алевроито-глинистые конкреции (3–30 см), встречаются стяжения марказита (5–8 мм). Полная мощность свиты по графическим построениям 550–600 м.

В породах свиты присутствуют многочисленные окаменелости [108, 12, 143]: *Eomonoitis* ex gr. *scuiformis* (Teller), *Monoitis* (*Eomonoitis*) *ocholica* *ocholica* (Kеys.), *M. (E.) ocholica densistrata* (Teller), *M. (E.) ocholica posteroplana* West., *M. (E.) aff. jakutica* (Teller), *M. (E.) zabaikalica* (Kipr.), *M. (E.) pachypleura* (Teller), *M. (E.) aequicostata* (Kipr.), *M. (Pacimonoitis)* *subcircularis sibirica* (Butschk.), *Oxytoma* ex gr. *otomolensis* Kipr., *Ochotoma antandukanensis* Tusch., *Dyscritella* ex gr. *agaischevi* Nekh. и др. (определения В. П. Кинасова, И. В. Полуботко, Ю. С. Репина). Приведенный комплекс фауны характеризует лону *Eomonoitis scuiformis* среднего нория и лону *Monoitis ocholica* верхнего нория.

Известняк-ракушечник мергелистый состоит из ориентированных в одной плоскости обломков раковин пелеципод, сцементированных карбонатно-кремнистым материалом (60–70 %). Породы скарнированы, в них отмечаются новообразования граната и эпидота. Объемный вес известняка-ракушечника 2900 кг/м³, химический состав (об. %): SiO₂ – 37,79; TiO₂ – 0,77; Al₂O₃ – 13,44; Fe₂O₃ – 2,59; FeO – 3,28; MgO – 1,96; CaO – 27,24; MnO – 0,1; K₂O – 0,92; Na₂O – 1,46; P₂O₅ – 0,28; H₂O – 1,21; H₂O – 0,2; CO₂ – 8,51; SO₃ – 0,11; S (сульф.) – 0,14; F – 0,07; J – 0,012; As – 0,001; Ba – н.о.

Анманьянская свита (T_{3an}) сложена туфоалевролитами, туфопесчаниками, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туфами и тейроидными андезитами, дацитами, редко риолитов от пепловых до грубообломочных, с линзами и прослоями туфобрекчий андезитов, туфитов, туфогравелитов и глинистых известняков. Для пород свиты характерна бурая окраска и грубая слоистость. На АФС свита дешифрируется по светлому полосатому фототону. На полях распространения свиты развит низкогорный сильно расчлененный рельеф с широкими плоскими водоразделами и ступенчатыми склонами.

Анманьянская свита на мосичанской залегае согласно. Граница между свитами легко картируется – она проводится по кровле слоев с остатками монотисов и по подошве пачки грубозернистых пород с характерными обильными остатками окситомид, лимид, пектенид, брахиопод, гастропод. По всему разрезу остатки части и разнообразны [108, 128, 143]. Они характеризуют ретскую лону *Tosaresten efimovae* и представлены: *Seirocrinus* cf. *subangularis* Mill., *Phynchonella* ex gr. *variabilis* Dav., *Oxytoma koniensis* Tusch.,

Anodontophoria cf. *subangulata* Kipr., *Tosaresten suzukii* (Kob.), *T. cf. efimovae* Polub., *T. cf. subhiemalis* (Kipr.), *Chlamys* ex gr. *privahajensis* Polub., *Ch. cf. mojsisovici* Kob. et Ich., *Ch. ex gr. textorius* (Schloth.), *Campitochlamys* cf. *inspecta* Kipr., *Lima* cf. *transversa* Polub., *Ochotoma* sp. indet. (определения В. П. Кинасова, И. В. Полуботко).

В верховьях р. Эльге нижняя часть свиты (250 м) сложена преимущественно среднезернистыми туфопесчаниками со слоями (10–15 м) крупнозернистых туфопесчаников, туфитов и туфов андезитов. В туфопесчаниках обильные остатки гастропод, брахиопод, пелеципод, криноидей. Верхняя часть свиты (150–200 м) здесь сложена мелкозернистыми песчаниками и туфопесчаниками с прослоями алевролитов, а в кровле – аргиллитов. В аргиллитах содержатся многочисленные шаровидные стяжения (1–6 см) известково-глинистого состава, здесь же встречены остатки *Lima* cf. *transversa* Polub.

По графическим построениям полная мощность анманьянской свиты 400–500 м.

Мощность верхнетриасовых отложений в Инчиканской подзоне на территории листа 2100–2350 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения распространены в Омичанско-Вилигинском междуречье – на левобережье р. Тап и в верховьях р. Эльге – Вилигинская СФО, а также на левобережье Сугоя – Сугойская СФЗ Иньяли-Сугойской СФО.

На левобережье Тапа разрез юрских отложений непрерывный – от геттанга до нижнего байоса, в истоках Эльге в тектонических блоках установлены нижне- и среднеюрские породы до келловая включительно, но не в полном объеме. На левобережье Сугоя юрские породы складываются останцы кровли Омсукчанского лейкогранитного массива. По литологическим признакам и комплексам ископаемой фауны юрские отложения разделены на свиты и толщи. Стратотипы всех свит юры Вилигинской СФО выделены по береговым скальным обнажениям р. Вилига [37, 50].

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Вилигинская СФО. В бассейне р. Тап юрские отложения представлены кирескенской, уругунской и колумбийской свитами.

Кирескенская свита (J_{1kr}) сложена аргиллитами, алевролитами, песчаниками, их туфогенными разностями, тейроидами, туфитами с породами базальтов, туфов андезитов и дацитов. В строении свиты отмечается циклическое чередование пачек (30–70 м), в которых состав пород меняется от аргиллитов до песчаников с прослоями туфов. Тонкообломочные породы образуют пакеты слоев (1–2 м) с тонкой параллельной слоистостью, разделенные микропрослоями туфов и туфитов. В основании свиты на грубообломочных породах анманьянской свиты согласно залегает пачка тонкослоистых аргиллитов. Эта резкая литологическая граница хорошо выражена в рельефе бо-

1. Песчаники алевроитистые мелкозернистые светло-серые массивные и песчанстые светло-серые алевролиты с алевроитистыми конкрециями диаметром до 10 см, содержащие остатки: *Harpa ex gr. laevigatus* (O g b.), *H. ex gr. spinosus* (S o w.), *Pleurota ex gr. galathea* A g a s s. 35
2. Аргиллиты алевроитистые темно-серые с конкрециями. Остатки: *Rudirhynchia cf. najahensis* (M o i s s.) 70
3. Алевролиты темно-серые массивные с крупными известковистыми стяжениями, редкие прослои мелкозернистых песчаников; *Rudirhynchia najahensis* (M o i s s.), *Eopecten vilgaensis* (T u c h k.), *Pseudolimea ex gr. phylatovi* P o l u b., *Harpa ex gr. spinosus* (S o w.) 60
4. Алевролиты темно-серые массивные, переслаивающиеся с аргиллитами. В нижней части пачки остатки: *Eopecten vilgaensis* (T u c h k.), *Harpa ex gr. spinosus* (S o w.); в верхней части: *Rudirhynchia najahensis* (M o i s s.), *Orlovichynchia vilgaensis* (M o i s s.), *Pseudolimea ex gr. phylatovi* P o l u b., *Harpa ex gr. laevigatus* (O g b.), *Pleurota ex gr. galathea* A g a s s. 105
5. Аргиллиты и алевроитистые аргиллиты темно-серые и черные с редкими прослоями (0,1–0,5 м) серых мелкозернистых песчаников. В аргиллитах остатки *Zeilleria* sp. indet. 25
6. Аргиллиты темно-серые массивные с частыми прослоями алевролитов (0,1–0,8 м) и остатками фауны: *Rudirhynchia najahensis* (M o i s s.), *Harpa ex gr. spinosus* (S o w.), *Eopecten vilgaensis* (T u c h k.), *Pseudolimea ex gr. phylatovi* P o l u b., *Oxyota ex gr. oppeli* R o l l., *Raduloneustes hajamii* P o l u b. 25

Общая мощность по разрезу 320 м. Полная мощность свиты в бассейне Тапа по графическим построениям 300–330 м. Картировочными признаками свиты являются буровато-серый цвет выветрелых пород и обилие конкреций. Нижние пачки песчаников, как правило, хорошо обнажены, нередко образуют коренные выходы на гребнях и склонах водоразделов. На АФС они имеют светлый пятнистый фототон.

Колумбийская свита (*J₁kl*) распространена на левобережье Тапа, сложена темно-серыми и зеленовато-серыми аргиллитами с редкими прослоями алевролитов и единичными слоями (до 10 см) серых мелкозернистых песчаников в основании свиты. В породах много шаровидных и эллипсовидных валуноподобных конкреций темно- и светло-серых глинистых известняков. Свита плохо обнажена, к ее выходам приурочены заболоченные склоны и седловины. Соотношения с подстилающими породами урукунской свиты здесь не наблюдались, предполагается стратиграфический перерыв между свитами, как в бассейне Вилиги [37], где установлен перерыв в объеме двух нижних лонтоара, включая лону *Eleganticeras elegantulum*. Возраст свиты условно принят тоарским. Ее мощность по графическим построениям 80–100 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднеюрские отложения в Вилигинской СФО представлены ясанской и монкинской свитами; в Сугойской СФЗ — мэманчанской и октябрьской свитами.

роздами и уступами на склонах, читается на АФС по ровному темно-серому фототону, смене растительности. По всему разрезу свиты, за исключением нижней пачки аргиллитов, встречаются остатки двусторок, брахиопод, аммонойд, гастропод, криноидей [128, 192]. И. В. Полуботко и Ю. С. Репиным определены: *Seirocrinus ex gr. subangularis* (M i l l.), *Otaripira originalis* (K i p a r g.), *O. pseudoooriginalis* (Z a k h.), *O. ex gr. originalis* * (K i p a r g.), *O. ex gr. marschalli* (T r e c h.), *O. ex gr. limaeformis* Z a k h., *O. ex gr. otolonica* P o l u b., *Ochotochlamys otolonica* D a g u s., *Lima pectinoides* S o w., *Pseudolimea phylatovi* P o l u b., *Eopecten vilgaensis* (T u c h k.), *Harpa ex gr. spinosus* S o w., *Kolymonestes staeschei* (P o l u b.), *Anomia* sp., *Arctites ex gr. libratus* R e p i n * . Этот комплекс характеризует нижнеюрские отложения от геттанга до нижнего плинсбаха включительно.

Полная мощность свиты по графическим построениям 900–1000 м.

На водоразделе Карагана и Сая кирексенская свита залегает согласно на останцовской толще. Здесь присутствует только нижняя треть свиты с остатками ранней ясанской отапирий. В истоках Эльге разрез свиты также неполный. В одном тектоническом блоке обнажена нижняя часть свиты мощностью около 200 м, согласно залегающая на фаунистически охарактеризованных слоях иланской свиты, в соседнем блоке верхняя часть свиты с отпечатками отапирий согласно перекрыта песчанистыми алевролитами урукунской свиты с остатками позднелинских брахиопод. Состав свиты на всех участках не имеет существенных отличий от стратотипа, расположенного в устье р. Тап [50].

Выходы свиты на дневную поверхность характеризуются слабообнаженным низкотермальным рельефом с пологими, обычно покрытыми растительностью склонами и широкими водоразделами. На АФС признаком свиты является темно-серый фототон, на котором хорошо выделяются светлоокрашенные слои туфов и туфопесчаников.

Урукунская свита (*J₁ul*) согласно залегает на кирексенской свите. Она сложена преимущественно алевролитами, в подчиненном количестве кварц-полевошпатовыми и известковистыми песчаниками, аргиллитами, туфопесчаниками, туфопесчаниками; среди них встречаются прослои (3–4 см) туфов кислого состава, линзовидные включения глинистых и алевроитистых известняков, шаровидные известковистые конкреции. В породах свиты, особенно в линзах и конкрециях, содержатся обильные остатки [47, 128, 192]: *Rudirhynchia najahensis* (M o i s s.), *Orlovichynchia vilgaensis* (M o i s s.), *Eopecten vilgaensis* (T u c h k.), *Harpa laevigatus* (O g b.), *H. ex gr. spinosus* S o w., *Zeilleria ex gr. cornuta* (S o w.), *Oxyota ex gr. oppeli* R o l l., *Kolymonestes aff. staeschei* (P o l u b.), *Raduloneustes hajamii* P o l u b., *Pseudolimea phylatovi* (P o l u b.), *Modiolus* sp., *Pleurota ex gr. galathea* A g a s s., *Nucula* sp. (определения И. В. Полуботко), характерные для верхнего плинсбаха бассейна Вилиги.

* В эту группу форм, по мнению автора, входит и *Ochotochlamys kirisovae* M i l l., остатки которых, по современным данным, обильны в теттангских отложениях бассейна Вилиги [23].

sp., *Capulus* sp., *Calliphylloceras*? sp. indet., *Macrocephalites*? ex gr. *macrocephalus* Shloth., *Araucites* sp., *Arctoccephalites* aff. *elegans* Sprath., *Arctoceras* *sternankovi* Tschk. (определения А. Ф. Ефимовой, И. И. Тучкова, К. В. Паракецова, И. В. Полуботко, Ю. С. Репина). Комплекс фауны характеризует москальский горизонт региональной шкалы и датирует возраст вмещающих отложений средним багом—ранним келовеем.

Разрез верхнемонкинской подсвиты описан по коренным обнажениям на 110—111-м км автодороги Омсукчан—Пестрая Древа и дополнен данными по шурфовочной линии на водоразделе Танго и Норда [143]. Согласно на алевролитах нижней подсвиты залегают:

1. Песчаники светло-серые, буровато-серые и желтовато-серые мелко- и среднезернистые с прослоями (30—40 см) мелкогалечных конгломератов в основании. В песчаниках отпечатки мелких пеллеципод типа *Nucula* или *Tancredia* 330
2. Песчаники пелельно-серые мелкозернистые с частыми линзовидными слоями (1—3 мм) черно-серого пелитового материала, составляющего около 40 % объема пачки 30
3. Песчаники темно-серые мелкозернистые плотные с редкими прослоями (10—20 см) известковистых песчаников; известково-глинистые конкреции диаметром 20—25 см. В известковистых породах окаменелости, список которых приведен выше 100
4. Песчаники светло-серые и буровато-серые мелко- и среднезернистые с небольшим количеством растительного детрита в виде тонких линзочек, реже прослоев (1—2 см); редкие неопределимые остатки ретроцерамид и мелких пеллеципод 280

Мощность по разрезу 740 м.

В стратотипе по р. Вилига верхнемонкинская подсвита имеет больший объем алевролитов и аргиллитов, а мощность их слоев достигает 10 м. Для подсвиты характерны грубая слоистость, обилие растительного детрита в породах и остатки гигантских ретроцерамов. Выходы подсвиты обнажены удовлетворительно. На АФС они имеют серый полосчатый фототон, но слоистое строение дешифрируется только участками. Мощность монкинской свиты в верхних Вилиги 1200—1300 м.

Сутейская СФЗ. Среднеюрские отложения в зоне распространены в виде останков кровли Омсукчанского лейкогранитного массива по левобережью руч. Начальный.

Мэмчанская свита (J_2m) представлена алевролитами, чередующимися с аргиллитами и слоями мелкозернистых песчаников. Мощност отложений 150—200 м. Подстилающие толщи здесь не сохранились, а перекрывающие отложения представлены несогласно залегающими нижнемеловыми континентальными образованиями. Порода сильно ороговикованы. За границей территории в мэчанской свите обнаружены остатки ретроцерамов, на основании которых принят позднеалеанский—раннебайосский возраст свиты [38].

Ясчанская свита (J_2jas) распространена на право- и левобережье Тапа. Нижняя часть свиты сложена алевролитами, переслаивающимися с аргиллитами, вмещает прослой средне- и мелкозернистых, иногда известковистых и туфовенных песчаников и алевролитов, линзы и прослой пелловых туфов, глинистые конкреции. Верхняя часть свиты сложена переслаивающимися алевролитами и песчаниками. В породах свиты найдены окаменелости [128]: *Lingula* sp., *Leda* sp. indet., *Oxyotia jacksoni* (P o t r.), *Proptemus olenekense* (B o u l.), *Campionectes* sp. indet., *Trigonia* ex gr. *hemisphaerica* Lys., *Laevidentium* sp. indet., *Cardinia* sp., *Retroceramus* cf. *elegans* K o s h., *R. cf. provincialis* K o s h., *R. ex gr. menneri* K o s h., *Phacoides* sp. indet., *Entolium* sp. indet., *Arctotis* sp. indet., *Modiolus* sp., *Bucania* sp., *Hasites* sp., *Pseudodicoelites* sp. indet. (определения И. В. Полуботко, В. П. Кинасова). По комплексу палеофауны возраст свиты датируется ааленом и первой половиной раннего байоса. На подстилающих отложениях колумбийской свиты ясчанские слои лежат согласно.

В бассейне Тапа мощность свиты колеблется от 450 до 500 м. Картированными признаками ее являются: грубая слоистость алевролитов и аргиллитов, совместное нахождение остатков ретроцерамов, радиально-ребристых двусторчатых моллюсков, гастропод и белемнитов. На АФС выходы ясчанской свиты имеют темно-серый фототон.

Монкинская свита по вещественному составу и комплексам палеофауны разделена на две подсвиты.

Нижнемонкинская подсвита (J_2m_1) обнажена фрагментами в тектонических блоках и эрозионных окнах среди меловых вулканитов. Она сложена песчаниками и алевролитами с примесью глинистого компонента. Подсвита охарактеризована почти исключительно остатками ретроцерамид, по которым в бассейне Вилиги ее возраст — поздняя часть раннего байоса—ранний бат. На территории в породах подсвиты найдены двусторки [143, 192]: *Retroceramus* cf. *lucifer* (E i c h w.), *R. vilgaensis* K o s h., *R. cf. ussuriensis* (V o g.), *R. ex gr. elongatus* K o s h., *R. cf. portectus* (E i c h w.), *R. cf. aequicostatus* (V o g.), *R. cf. subambiguus* (P e l.), *R. aff. eximius* (E i c h w.), *R. anilis* (G. P e l.) *Ammonites* sp. indet. (определения И. В. Полуботко, В. П. Кинасова).

В бассейне Тапа на ясчанских слонах согласно залегают пачка аргиллитов (50 м) с остатками позднебайосских ретроцерамов, которая перекрыта пачкой алевролитов мощностью около 20 м. В истоках р. Эльге наблюдался разрез подсвиты, без нижних слоев, мощностью 450 м, представленный пачками песчаников (60—200 м) и алевролитов (40—100 м) с остатками ретроцерамид.

Видимая мощность подсвиты по графическим построениям 500—550 м.

Верхнемонкинская подсвита (J_2m_2) обнажена в верхних руч. Танго на площади 4 км². Подсвита сложена песчаниками с примесью углистоглинистого компонента; местами имеет в основании линзы мелкогалечных конгломератов. В породах подсвиты содержатся обильные остатки [47, 143]: *Retroceramus bulunensis* (K o s h.), *R. aff. retrorsus* (K e y s.), *R. ex gr. ambiguus* (E i c h w.), *Melegrinella* ex gr. *subechinata* (Z a h.), *Tancredia* sp. indet., *Pecten* sp. indet., *Entolium*? sp., *Maclearia* sp. indet., *Nucula* sp., *Anisocardia*? sp. indet., *Parallelodon* aff. *pictus* M i l a s c h., *Goniomya duboides* O r b., *Amberleya* sp., *Turbo*

Октябрьская свита (J_2ok) представлена разнородными вулканомитовыми песчаниками с линзами и прослоями (0,2–2,0 м) алевролитов, аргиллитов и гравелитов. Породы сильно ороговикованы, их мощность здесь не превышает 100–150 м. Подстилающие и перекрывающие стратифицированные образования отсутствуют. Остатки ретроцерамов, встреченные за пределами района, позволяют датировать свиту поздним байосом–батом и, вероятно, ранним келловеем.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Вилигинская СФО. Средне-верхнеюрские отложения представлены вилигинской свитой, которая завершает разрез морских осадков на территории.

Вилигинская свита (J_2-3v) обнажена в тектоническом блоке в верховьях руч. Танго на площади 2 км²; сложена главным образом полимиктовыми мелкозернистыми песчаниками. В основании свиты согласно на песчаных верхнемонкинской подсвиты лежит пачка (45–50 м) переслаивающихся алевролитов и аргиллитов с конкрециями диаметром 20–25 см. В алевролитах этой пачки, вскрытых в дорожной выемке на 113-м км автодороги Омсукчан–Пестрая Дресса, найдены остатки *Vishia consensita* (Sov.), которые позволяют условно датировать возраст вмещающих пород келловеем–нижней половиной оксфорда. Выше по разрезу залегают светло-серые и серые мелкозернистые песчаники с растительным детритом и редкими остатками брахиопод плохой сохранности. Песчаники несогласно перекрыты меловыми вулканами. Видимая мощность вилигинской свиты на этом участке 250–300 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые образования территории представлены аптскими континентальными вулканическими породами кислого, среднего и основного состава, терригенными угленосными отложениями аптского и альбского возраста; алебскими, альб–сеноманскими и сеноманскими осадочно–вулканогенными и вулканическими и сеноман–кампанскими вулканическими породами. Они отнесены к двум структурно–формационным зонам: Балыгычано–Сугойской и Вилига–Таватумской. В Балыгычано–Сугойскую зону включены накопления Балыгычано–Сугойского прогиба и Кэнской лавовой полосы, а в Вилига–Таватумскую зону – накопления Талско–Монгкенской вулканоструктуры внешней зоны Охотского сектора ОЧВП. Накопления Балыгычано–Сугойской зоны представлены омсукчанской и кэнской сериями, разделенными угловым несогласием. В омсукчанскую серию входят: арылахская толща, аскольдинская, уликская, галимовская, айгурская и топтанская свиты.

Омсукчанская серия представляет собой мощную толщу молассовых континентальных терригенных отложений и вулканических образований антидромного ряда в основании серии, выполняющих конседиментационные мульты в Балыгычано–Сугойском прогибе. Серию характеризуют силпский, бурдюкский и топтанский флористические комплексы, закономерно

сменяющие друг друга в развитии меловой растительности Северо–Востока и датирующие одноименные горизонты региональной шкалы, которые относятся к аптскому и большей части альбского ярусам [38]. Мощность омсукчанской серии на территории 3200–4900 м.

Кэнская серия, в составе зоринской, каховской, надеждинской и шорховской свит и миражской толщи, сложена вулканическими и вулканогенно–терригенными породами. Аскольдинская свита, арылахская толща и свиты кэнской серии имеют субвулканические аналоги и образуют совместно с ними вулканические комплексы.

Вулканические накопления Вилига–Таватумской зоны на территории представлены таватумской, юмской и кананыгинской свитами, еланской серией; совместно с субвулканическими аналогами образуют комплексы.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Балыгычано–Сугойская СФО. Аскольдинская свита (K_{as}) распространена в междуречье Каховки и Брекчий – в своде Дукатского интрузивно–купольного поднятия, в верховьях ручьев Сольвейг и Танго – по обрамлению Румбинской вулканоструктуры, и в верховьях руч. Индустриальный.

Выходы аскольдинской свиты характеризуются среднеродным расчлененным рельефом с крутыми прямыми склонами и сложенными водоразделами. На АФС они отличаются от перекрывающих пород несколько более светлым фототонном. На крупномасштабных АФС среди риолитов и игнимбриитов четко видны пачки вулканогенно–осадочных пород, отличающиеся более темным фототонном.

Свита сложена лавами, туфами и игнимбриитами риолитов и трахириолитов с прослоями кислых лавобрекчий, туфопесчаников, туфоконгломератов, вулканомигматовых песчаников, тефроидов, алевролитов и аргиллитов. Они с резким угловым и стратиграфическим несогласием лежат на сложнослоистых разрывных отложениях верхоянского комплекса и с местным разрывом перекрываются породами арылахской толщи, уликской и галимовской свит. Возможно, верхние слои аскольдинской свиты и слои уликской свиты взаимно замещаются по латерали. Стратотип свиты описан С. И. Филатовым [48]. Строение изучено в горных выработках, пройденных на Дукатском и Галимовском месторождениях. В качестве гипотетического принято разрез, составленный по керну (скв. 101 и 103) и скальным выходам на Дукатском рудном поле [171, 173]:

1. Калыевые риолиты и трахириолиты светло–серые и зеленоватые, серые мелко–порфировые, массивные, флюидальные и сферолитные, их лавобрекчий с линзами и маломощными (1–2 м) слоями конгломератовых и песчаниковых туфитов и туфов риолитов. Лавобрекчий риолитов, наплывные обломками подстилающих норийских пород, тяготеют к подолше пачки, литокристаллокластические туфы встречаются преимущественно в ее кровле. Мощность увеличивается с юга на север 210–290

В центральной части Дукатской вулкано-купольной структуры собраны остатки растений [4, 103, 171], их полный список следующий [53, 54]: *Equisetites* sp., *Osmunda* (?) *ambigua* Vassilevsk., *Arctopteris* sp., *Coniopteris silapensis* (Pryn.) Samyl., *C. nymphaeum* (Heer) Vachr., *C. cf. brevifolia* (Font.) Bell., *Cladophlebis aff. sangarensis* Vachr., *Cladophlebis* sp., *Sphenopteris* sp., *Taeniopteris* sp., *Iacutella amurensis* (Novopokl.) Samyl., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Und.) Heer, *G. delicata* Samyl., *Baiera ahnerii* Krusch., *Pseudotoxoptera* (?) *emarginata* Vassilevsk., *Czekanowskia rigida* Heer, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Podosmites* ex gr. *lanceolatus* (Lindl. et Hutt.) F. Braun, *Pityophyllum nordenskiöldii* (Heer) Nath., *P. ex gr. staratchinii* (Heer) Nath., *Pityocladus* sp., *Schisolepis cretaceus* Samyl., *Conites* sp., *Radices* sp.

По заключению Б. А. Самылиной, флора аскольдинской свиты соответствует силляпской стратифлоре аптекского возраста. Этому не противоречат определения радиологического возраста риолитов ($120 \pm 8,8$ млн лет), произведенные рубидий-стронциевым изохронным методом (прил. 6).

Характерной особенностью химического состава кислых вулканитов аскольдинской свиты (табл. 1) является их преимущественно калиевый характер (отношение $K_2O:Na_2O$ варьирует от 2:1 до 40:1), низкие содержания кальция и магния, обилие кремнезема. При широкой вариации кремнезема (73–80 %) максимум приходится на 76–78 %.

Риолиты аскольдинской свиты мелкопорфировые, массивной, флюидальной, реже сферолитной текстуры. Порфировые выделения поперечником от 0,2 до 1,5 мм (редко до 2 мм) составляют 2–10 %, иногда до 25 % объема поро-ды. Среди них резко преобладают идиоморфные или скелетные зерна кварца; калиевый полевой шпат (30 %) представлен таблитчатыми и призматическими зернами. Основная масса кварц-полевошпатовой фельзитовой, участками микропоякитовой структуры, иногда стекловатая. По ней равномерно распределены мелкие скопления тонкоочушчатой бесцветной гидрослюда.

Игнимбристы риолитов кристаллокастические псевдофлюидальные, состоят из кристаллокастов кварца и полевых шпатов, погруженных в связующую массу высокой степени спаренности. Кристаллокасты поперечником от 0,1 до 2 мм, редко 3–5 мм, распределены в породе неравномерно. Количество их составляет 15–50 %, обычно 35–45 %. Они представлены (%): кварцем (5–15), калиевым полевым шпатом (10–30), псевдоморфозами по темновеселым минералам (не более 1). Крупные кристаллокасты сохраняют кристаллографические очертания, мелкие угловатой формы и часто оплавлены, самые мелкие — оскопчатой формы. В псевдоморфозах по темновеселым минералам угадываются формы пироксена или биотита. В зависимости от характера вторичных изменений, они выполнены хлоритом, гидрослюдой, биотитом, присутствуют включения апатита и циркона. Связующая масса — микрофельзитовый кварц-полевошпатовый агрегат, в котором выделяются удлиненно-линзовидные фьямме того же состава, отличающиеся сферолитовой, микропоякитовой и аксолитовой структурами. Часто в игнимбристах произведена псевдофлюидальность, подчеркнутая субпараллельным распределением фьямме и огибающая кристаллокасты.

2. Игнимбристы риолитов светло-серые с зеленоватым оттенком кристаллокастические. В основании пачки прослеживаются малоомощные прослои и линзы вулканомиктовых брекчий и литокристалловитрокластических туфов риолитов 80–430
3. Алевролиты и аргиллиты черные и темно-серые, косо- и линзовидноослоячатые, в основании включающие линзы (до 350 м) лавобрекчий риолитов и вулканомиктовых средне-мелкогалечных конгломератов, состоящих из хорошоокатанных обломков мелкопорфировых и афировых риолитов и трахириолитов в мелкоалевритовом полевошпатовом цементе с примесью пелловых частиц кислого вулканического стекла 6
4. Трахириолиты афировые светло-серые с буроватым или зеленоватым оттенком (в практике разведки — «фельзитовый горизонт») с единичными линзами туфоалевролитов длиной до 300 м и мощностью 1–3 м. В афировых трахириолитах заключено большинство промышленных рудных тел Дукатского месторождения 20
5. Аргиллиты и алевролиты кремнистые и углистые, часто переслаивающиеся с грубозернистыми вулканомиктовыми песчаниками. В основании пачки линзовидные тела вулканомиктовых брекчий, состоящих из угловатых обломков (2–50 мм) кислых эффузивов и, реже, алевролитов, сцементированных глинисто-алевритовым цементом. Отмечены также линзовидные тела (длиной 100–800 м) литокристаллокастических среднеомочных туфов риолитов. В аргиллитах содержатся отпечатки растений, списки которых приведены ниже 140
6. Игнимбристы трахириолитов витрокластические (в нижней части пачки) и литовитрокластические (в ее верхней части) с линзами литокристаллокастических туфов, туфопесчаников и вулканомиктовых конгломератов 36
7. Трахириолиты светло-серые мелкопорфировые сферолитные с немногочисленными (5–15 %) вкраплениями кварца, олигоклаза и альбита 53
8. Алевролиты темно-серые, чередующиеся с мелкозернистыми песчаниками и вулканомиктовыми брекчиями, линзами кристаллокастических туфов и витрокластических игнимбристов риолитов. В алевролитах отпечатки растений.....

Мощность по разрезу 637–1037 м.
Мощность свиты в пределах Дукатского интрузивно-купольного поднятия изменяется от 500 до 1300 м.

Южнее Галимовского месторождения аскольдинская свита представлена верхней частью. Скажинами и горными выработками вскрыты светло-серые мелкопорфировые риолиты (138 м), которые перекрыты толщей грубопереслаивающихся конгломератов, туфопесчаников, туфоалевролитов, песчаников, редко алевролитов и аргиллитов (145 м) с остатками растений. Разрез венчается фельзитовыми сферолитными риолитами (80 м), которые в восточном направлении постепенно замещаются туфоконгломератами. Мощности аскольдинской свиты в пределах Румбинской вулканоструктуры изменяются от 240 до 500 м.

В верховьях руч. Индустриальный в кровле массива лейкогранитов аскольдинская свита представлена пачкой (до 150 м) сильно ороговкованных фельзитовых риолитов, переслаивающихся с песчаниками, гравелитами и алевролитами.

Химический состав пород аскольдинской свиты по данным [4, 52, 95, 105, 119, 129, 193] и авторов

Окислы	Номер										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂	68,56	76,57	70,52	78,57	78,37	72,81	78,15	77,24	79,80	75,72	70,95
TiO ₂	0,27	0,23	0,31	0,14	0,10	0,20	0,10	0,15	0,20	0,15	0,30
Al ₂ O ₃	18,11	12,60	15,28	11,95	12,07	15,50	11,95	11,84	11,20	12,61	14,97
Fe ₂ O ₃	0,91	0,36	0,10	0,28				0,08			0,65
FeO	1,48	1,52	2,16	1,06				0,63			2,06
MnO	0,10	0,12	0,18	0,17	0,02	0,09	0,05	0,06			
MgO	0,35	0,42	0,28	0,18	0,08	0,18	0,09	0,17	0,04	0,10	0,18
CaO	0,83	0,57	0,41	0,15	0,07	0,24	0,16	0,39	0,01	0,11	0,41
Na ₂ O	1,72	0,69	0,74	0,26	0,32	2,76	2,35	0,19	0,30	1,07	2,18
K ₂ O	5,10	4,77	8,74	6,09	7,10	4,76	5,50	8,87	6,30	7,72	6,40
P ₂ O ₅	0,07	0,06	0,08	0,05	0,01	0,03	0,05	0,09	0,01	0,03	0,11
-H ₂ O	0,15	0,14	0,10	0,12				0,08			0,17
*H ₂ O	2,43	1,68	1,28	1,10				0,07			1,54
CO ₂	Сл.	0,01	—	0,01				Сл.			0,01
Fe ₂ O ₃ общ.	—	—	—	—	0,72	1,90	1,20	—	0,60	1,84	
н.п.п.	2,48	1,79	1,18	1,07	1,12	1,55	0,55	0,51	1,00	0,64	1,14
Сумма	100,18	100,06	100,20	100,01	99,88	100,01	100,15	99,78	99,61	100,29	100,19
Кол-во анализов	2	15	2	25	4	2	2	1	1	3	4

Петрохимические											
Na ₂ O + K ₂ O	6,82	5,46	9,48	6,35	7,42	7,52	7,85	9,06	6,60	8,79	8,58
Na ₂ O/K ₂ O	0,34	0,14	0,08	0,04	0,04	0,58	0,43	0,02	0,05	0,14	0,34
al'	6,61	5,48	6,02	7,86	15,09	7,45	9,26	13,45	16,47	6,47	4,80
г	3,01	2,53	2,85	1,66	0,90	2,28	1,39	1,03	0,88	2,10	3,42
K ₂ O/TiO ₂	18,89	20,74	28,19	43,50	71,00	23,80	55,00	59,13	31,50	51,47	21,33
Na + K/al'	1,03	1,00	1,57	0,81	0,49	1,00	0,85	0,67	0,40	1,36	1,79

1–18 – Дукаское интрузивно-купольное поднятие: 1 – лапиллевые туфы; 2 – пепловые туфы; 3 – туфы трахиродацитов; 4, 5 – порфировые риолиты; 6, 7 – афировые риолиты; 8, 9 – сферолитовые трахиролиты; 10 – афировые трахиролиты; 11 – трахиродациты;

пробы

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
75,09	75,77	79,75	75,49	76,35	71,76	71,79	78,46	78,77	76,60	77,10	81,95
0,21	0,18	0,10	0,20	0,10	0,28	0,27	0,13	0,18	0,20	0,14	0,10
13,65	12,80	11,35	12,82	12,25	15,37	14,21	10,76	12,90	12,50	12,83	10,10
0,34			0,24		0,47		1,13			0,61	<0,5
1,48			1,36		2,01		0,87			0,68	0,89
					0,11	0,12	0,08	Сл.	0,01	0,03	0,05
0,11	0,14	0,06	0,06	0,02	0,32	0,13	0,19	0,08	0,14	0,18	
0,29	0,22	0,08	0,15	0,33	0,39	0,42	2,46	0,19	0,26	0,23	1,08
1,16	0,57	0,10	1,58	0,60	0,18	2,13	3,18	0,62	0,80	0,39	0,46
5,56	5,92	7,20	6,90	8,50	7,10	7,23	1,25	5,29	8,00	6,26	2,86
0,08	0,05	0,02	0,07	0,02	0,09	0,07	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03
					0,09		0,37				0,11
					1,92						
					Сл.		0,34				
	2,56	0,55		1,15		2,85	2,01	0,50	0,40	1,36	1,23
1,20	0,98	1,00	0,69	0,50	1,73	0,70	1,17	1,59	1,40	0,21	<3,0
100,04	99,86	100,27	100,13	99,89	100,03	99,86	99,66	100,14	100,35	99,75	98,69
23	7	2	17	2	3	3	2	4	1	4	2

характеристики (мас. %)

6,72	6,49	7,30	8,48	9,10	7,28	9,36	4,42	5,91	8,80	6,65	3,32
0,21	0,10	0,01	0,23	0,07	0,03	0,29	2,54	0,12	0,10	0,06	0,16
4,39	4,60	18,02	7,33	8,28	7,39	4,77	5,05	22,24	23,15	8,73	4,19
3,32	2,96	0,73	1,95	1,58	3,08	3,25	2,26	0,76	0,74	1,61	2,51
26,48	32,89	73,00	34,50	85,00	25,36	26,78	9,62	29,39	40,00	44,71	0,30
1,53	1,41	0,41	1,16	1,10	0,99	1,96	0,88	0,27	0,38	0,76	0,79

12–14 – игнибриты риолитов; 15, 16 – игнибриты трахиролитов; 17 – игнибриты риодацитов; 18 – игнибриты трахиродацитов. 19–22 – Румбинская вулканоструктура: 19 – пепловые туфы риолитов; 20 – риолиты порфировые; 21 – трахиролиты сферолитовые; 22 – игнибриты риолитов; 23 – ороговыкованные риолиты (верховые руч. Индустриальный).

Физические свойства горных пород мезовых вулканических комплексов
(средние параметры)

Название пород	Количество замеров	Магнитная восприимчивость, $\cdot 10^{-6}$ ед. СГС	Остаточная намагниченность, $\cdot 10^{-6}$ ед. СГС	Плотность, г/см ³	Радиоактивность, мкР/ч
Арылахский комплекс					
Аскольдинская свита:					
Туфы риолитов	207	10,5	Не магн.	2,49	20
Игнимбрииты риолитов	668	10,0–142,0	»	2,52	21–25
Трахирриолиты, риолиты	1653	11,0–12,5	»	2,54	30–32
Фельзитовые риолиты	1122	Не магн.	»	2,55	23
Субвулканические породы:					
Риолиты крупнопорфировые	66	11–4560	7–936	2,57	30–32
Риолиты мелкопорфировые	64	7–12,5	3–8	2,59	22–28
Андезитобазальты	30	554	315	2,74	10
Арылахская толща:					
Туфы базальтов	35	13–23	10	2,82	6
Андезитобазальты	148	26–30	60	2,70	9–13
Алевриты	75	13	10–15	2,70	14
Каховский комплекс					
Каховская свита:					
Андезиты	462	30–50	20–60	2,61	14–16
Туфы андезитов	134	5–15	Не магн.	2,44	8
Игнимбрииты лацитов	151	9–60	»	2,46	15–17
Субвулканические породы:					
Дацииты	31	5	»	2,46	17
Риодациты	61	4–60	»	2,43	18

Игнимбрииты трахирриолитов и риолитов витрокластические, состоят из линзовидных обломков (до 10 мм) вулканического стекла (5–10 %), погруженных в связующую массу изометричных и серповидных пепловых частиц, прочная связь между которыми выполнены мелкозернистым кварц-полевошпатовым агрегатом.

Афировые трахирриолиты тонкофлюидальной текстуры — полосчатые, очень плотные породы с занозистым изломом. Основная масса микрофелзитовая и сферолитовая, содержит вкрапленники серицитизированного альбита, представляет собой мелкозернистый агрегат микроальбита (10–15 %), кварца (10–15 %), серицита, лейкоксена, хлорита, редко эпидота. Сохраняются реликты перлитовой текстуры. По трещинам перлитовой отделимости развивается мелкозернистый кварц. Полосчатость обусловлена чередованием различно окрасенных прослоев (1–3 мм, редко до 10 мм) в разной степени раскрытия. Перлитовые агрегаты вулканического стекла, мелкопорфировых лав и перлитов. Перлиты чаще всего встречаются в подошве и кровле пачки 4. В трахирриолитах в результате гидротермального и контактового метаморфизма участками появляется лепидотранобластовая структура, новообразования турмалина, тонкозернистого биотита, актинолита, адуляра, апатита и рудных минералов.

Физические свойства пород* приведены в табл. 2.

Арылахская толща (K_1ar) распространена в междуречье Омчикана, Эльге и Сольвейг по обрамлению Румбинской вулканоостровиты, с разрывом перекрывает риолиты аскольдинской свиты. Толща сложена лавами, кластолавами и туфами базальтов, реже андезитобазальтов. Потоки лав разделяются маломощными (до 0,5 м) горизонтами лавобрекчий, иногда тонкими (первые см) прослоями аргиллитов и алевритов.

В верхних руч. Танго по керну скважин и скальным выходам составлен следующий разрез толщи [102, 143]:

1. Туфопесчанники грубозернистые с галькой фельзитовых риолитов 2
2. Кластолавы и лавы базальтов зеленоватого-серые. Обломки (3–4 мм) представлены осадочными и эффузивными породами. 110–130
3. Базальты черные и черно-серые с фиолетовым оттенком порфировой структуры. 50
4. Кластолавы базальтов зеленоватого-серые с угловатыми обломками (до 60% объема) темно-серых базальтов 60
5. Базальты черные массивные 60

Мощность по разрезу 280–300 м.

Южнее, в истоках р. Эльге, арылахская толща сложена коричневатобурими и темно-серыми мелкопорфировыми андезитобазальтами и базальтами. Мощности потоков от 5 до 15 м. Потоки образуют уступы в рельефе, которые читаются на АФС в виде светлых полос на темно-сером фоне. В отложениях остатки ископаемой флоры не найдены; аптский возраст толщи основан на ее положении в разрезе. Химический состав приведен в табл. 4.

* Физические свойства пород всех вулканических комплексов приведены в табл. 2.

Стратиграфические подразделения	Коэффициенты накопления элементов относительно их средних содержания в земной коре (по А.Н. Виноградову)	
	Низкие (до 1,5)	Высокие (1,5–3,0)
Айгурская свита	Pb, Mn, Ge, Ba	Be, V, Co, Cu, Ga, Mo, W, Pb
Топтанская свита	P, Ge	Be, V, Mn, Co, Cu, Ga, Mo, Ba, W, Pb
Зоринская свита	V, Mn, Co, Ni, Cu, Ga, Mo, Ba	Be, Sn, W, Pb
Каховская свита	Be, P, Mn, Co, Ni, Cu, Ga, Ge, Ba	Zn, Mo, W, Pb
Миражская толща	Rb, Sr	
Надеждинская свита		Cr, Mn, Ni, Zn, Y
Шороховская свита	Be, P, V, Mn, Ni, Ga, Ge, Mo, Ba	Cr, Cu, Zn, Y, W, Pb

Базальты — плотные афировые или мелкопорфировые породы с интересер- тальной, местами гиалопитовой основной массой. Вкрапленники (0,5–2,5 мм) составляют около 50 % объема породы, представлены (%) лабрадором (50), оливином (30), энстатитом (10) и базальтической роговой обманкой (10). Стекловатая основная масса с микролитами плагиоклаза и вкрапленники лабрадора замещены серицитом, эпидотом и карбонатом; оливин почти нацело замещен серпентинитом, хлоритом и карбонатом, энстатит-карбонатом и тальком, а роговая обманка серицитизирована.

Уликская свита (K_2O) распространена в междуречье Каховки и Брек- чии — по периферии Дукатского интрузивно-купольного поднятия, на левобережье р. Омчикан — в кровле Омукчанского массива, в верховье руч. Танго — в центре Румбинской вулканоструктуры.

Свита сложена песчаниками и алевролитами, в подчиненном количестве присутствуют туфы, конгломераты, гравелиты, аргиллиты, встречаются мало- мощные (до 0,5 м) пласты каменного угля. В стратиграфической местности — верховых руч. Танго — улукская свита с угловым несогласием залегает на от- ложениях средней юры, с разрывом перекрывает аскольдинскую свиту и со- гласно, без следов размыва — вулканиты арылахской толщи. За стратотип улук- ской свиты С. И. Филатовым [48] принят разрез на левобережье руч. Танго, более детально описанный Л. В. Иевлевым и, в обобщенном виде, приведен- ный ниже [10]. На туфоловах риолитов аскольдинской свиты залегают:

1. Песчаники светло-серые мелкозернистые полимиктовые с прослоями среднезернистых песчаников, гравелитов, содержат растительный детрит ... 120
2. Песчаники мелкозернистые серые с прослоями алевролитов и ар- гиллитов, в которых содержится обильный растительный детрит, отпечатки ископаемых растений, семена голосеменных растений 170

3. Песчаники светло-серые мелкозернистые полимиктовые с редкими прослоями серых алевролитов, в которых встречаются остатки семян растений 120

4. Туфопесчаники светло-серые с прослоями и линзами туфокон- гломератов с галькой (до 5 см) фельзитовых риолитов (до 60 %), песчаников (до 40 %), редко аргиллитов и кварца. Цемент туфоконгломератов вулкано- терригенный псаммитовый 140

Мощность по разрезу 550 м.

Т а б л и ц а 4

Химический состав пород арылахской толщи (пробы из коллекции авторов)

Оксиды	Номер пробы				
	1	2	3	4	5
SiO ₂	51,53	54,33	55,44	57,33	58,29
TiO ₂	0,66	0,68	0,89	0,60	0,87
Al ₂ O ₃	17,16	17,12	18,33	16,33	16,82
Fe ₂ O ₃	2,16	4,45	3,68		5,29
FeO	6,62	4,96	6,71		3,34
MnO	0,15	0,12	0,08	0,17	0,08
MgO	3,11	4,64	3,04	4,93	3,84
CaO	9,22	7,33	1,64	2,64	5,48
Na ₂ O	1,76	1,74	3,14	5,09	3,00
K ₂ O	0,88	0,46	0,65	0,57	1,10
P ₂ O ₅	0,12	0,25	0,06	0,08	0,12
-H ₂ O	0,84	0,79	0,95		0,47
CO ₂	4,00	1,57	0,35		0,34
Fe ₂ O ₃ общ.	2,51	9,86	12,13	9,69	9,00
п.п.п.	6,14	3,24	4,07	2,75	1,99
Сумма	99,52	99,77	98,73	99,99	100,22
Кол-во анализов	2	3	1	1	1
Петрохимические характеристики (вс. %)					
Na ₂ O + K ₂ O	2,64	2,20	3,79	5,66	4,10
Na ₂ O/K ₂ O	2,00	3,78	4,83	8,93	2,73
al'	1,44	1,25	1,36	1,17	1,35
r	12,60	14,37	14,32	15,22	13,34
K ₂ O/TiO ₂	1,29	0,68	0,73	0,95	1,26
Na + K/al'	1,83	1,76	2,79	4,84	3,04

1 — лейкобазальты; 2 — кластолавы андезитобазальтов; 3 — туфы андезитобазальтов; 4, 5 — андезиты.

Состав свиты по латерали изменчив: ближе к бортам прогиба отличается большей долей гравелитов и конгломератов; по периферии Дукатского интрузивно-купольного поднятия мощность конгломератов достигает 30 м. Они сло- жены (%) хорошоокатанной галькой кислых (35) и средних (5) вулканитов, алевролитов и аргиллитов (23), кварцитов (34) и жильных пород (3). Общее для всех разрезов — преобладание песчаников и алевролитов, что и является определяющим признаком для свиты. Мощность свиты в верховьях р. Кахов-

ка — 600 м. Углинская свита представляет собой крупное линзообразное тело, которое в направлении от середины мульты к краям выклинивается.

В алевролитах собраны остатки ископаемой флоры [47, 101]: cf. *Gleichenites porsildii* Se w., *Birisa onychioides* (Vassilevsk. et Kaga-Murga) Samyl., *Coniopteris nymphaeum* (Heer) Vachg., *C. saportana* (Heer) Vachg., *Cladophlebis lobulata* Samyl., *Nilssonia deursiva* Samyl., *Iacutella amurensis* (Novopokl.) Samyl., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (U n d.) Heer, *G. delicata* Samyl., *G. huttonii* (Stegn b.) Heer, *Baiera polymorpha* Samyl., *Czekanowskia rigida* Heer, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Podasmites eichwaldii* Schim p., *Elatocladus manchurica* (Yok.) Yabe, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath., *Desmophyllum magnum* (Samyl.) Samyl., *Pseudotorellia* sp. (определение В. А. Самылиной). Этот флористический комплекс, по заключению В. А. Самылиной, характеризует силпский горизонт, относящийся к аптоскому ярусу.

Песчаники светло-серые и пепельно-серые мелко- и среднезернистые плотные массивные, состоят на 80 % из хорошоокатанных несортированных обломков фельзитовых риолитов (10—15 %), полуокатанных зерен кварца (50—55 %), серицитизированного плагиоклаза (15—20 %), единичных зерен калиевого полевого шпата и циркона. Цемент глинистый, участками глинисто-хлоритовый, иногда с гидроокислами железа, пленочный, реже поровый.

Туфопесчаники массивные и слоистые, на 70—90 % состоят из плохосортированных угловатых и полуокатанных обломков полевых шпатов, кварца, андезитов гиалопилитовой и пилотакситовой структуры, пузыристых лав андезитов, кислых эффузивов с фельзитовой, микропиклитовой и сферолитовой структурами, осадочных пород. Обломки пород окатаны обычно лучше обломков кристаллов. Цемент поровый или соприкосновения, пеллоидный, в значительной мере замещен хлоритом и карбонатом.

Галимовская свита (K.g.) широко распространена в центральной и восточной частях территории. Разрезы свиты изучены при разведке Галимовского и Кэнского каменноугольных месторождений. На крупномасштабных картах свита разделена на две подсвиты: нижнюю — угленосную и верхнюю — надугольную.

Нижнегалимовская подсвита сложена песчаниками, аргиллитами, алевролитами, углистыми алевролитами, гравелитами, конгломератами, пластами каменного угля. Характерными признаками подсвиты являются: изменчивость и пестрота состава, большое количество грубообломочных пород, значительная угленосность. Она хорошо дешифрируется по АФС на площадях пологого залегания — на левобережье Кэна, в бассейне Танго, где более темный фон угленосных пачек имеет полосчатый рисунок. На подстилающих отложениях углинской свиты подсвита залегает согласно, а в верховьях руч. Сольвейг с разрывом перекрывает породы аскольдинской свиты.

Стратотип свиты выделен С. И. Филатовым в верховьях руч. Сольвейг на площади Галимовского каменноугольного месторождения [48]. Детальное послойное описание стратотипа нижней подсвиты по буровым скважинам приведено в работе [101]. Ниже приводится описание этого разреза в обобщенном виде. На туфоконгломератах аскольдинской свиты согласно залегает:

1. Аргиллиты и алевролиты часто углистые, параллельно- и косослойчатые, переслаивающиеся с темно-серыми песчаниками; пласты (до 0,4 м) каменного угля. Мощность пачек 1—6 м. 59
2. Алевролиты с прослоями (до 10 см) углистых алевролитов и аргиллитов с отпечатками растений. Среди них угольные пласты «Новый» (1,37 м) и «Крайний» (4,38 м) 23
3. Песчаники темно-серые плотные массивные, переслаивающиеся с мелкогалечными конгломератами (0,5—5,0 м) 30
4. Песчаники (0,4—2,9 м), аргиллиты и алевролиты (0,34 — 1,66 м) темно-серые массивные. Угольные пласты «Нижний Ц» (1,78 м) и «Нижний I» (1,4 м) 12
5. Алевролиты и песчаники темно-серые массивные (2,0—6,5 м); сверху пачки угольный пласт «Мощный» (7,62 м) с прослоями (1—8 см) углистых аргиллитов, алевролитов и песчаников. В алевролитах отпечатки растений 21
6. Алевролиты и аргиллиты углистые тонкослойчатые, прослой (0,2—0,5 м) мелкозернистых косослойчатых песчаников; угольный пласт «Верхний» (1,35 м). В алевролитах отпечатки растений 118
7. Алевролиты и мелкозернистые песчаники темно-серые плотные массивные. Внизу пачки угольный пласт «Сложный» (2,82 м), сверху — угольный пласт «Проводник» (4,55 м) 63
8. Аргиллиты и алевролиты углистые с линзочками и прослойками блестящего и полуматового угля, редко слои среднезернистых песчаников (1—2 м); угольные пласты «Золотой» (2,12 м) и «Сложный» (4,05 м) 62
9. Песчаники мелко- и среднезернистые параллельно-слоистые, редкие слои алевролитов (до 1,2 м), пласты каменного угля (0,2—0,4 м) 1—2

Мощность по разрезу 490 м.

В западном направлении от Галимовского месторождения изменяется состав обломков и уменьшается зернистость пород, эффузивы в составе обломков постепенно сменяются песчаниками, аргиллитами, слои конгломератов фациально замещаются гравелитами и песчаниками. Мощность подсвиты достигает 550 м. Севернее Галимовского месторождения для пачки аргиллитов в основании свиты характерны пласто- и линзообразные тела, иногда конкреции сидерита.

На площади Кэнского угольного месторождения (в северной части территории) строение нижней подсвиты более однообразное: меньше песчаников и конгломератов, сокращается количество и мощность угольных пластов. Ее мощность в бассейне руч. Перевальный 505 м. Нижнегалимовская подсвита имеет 15—18 угольных пластов, из них 10 пластов имеют промышленную мощность (более 1,23 м).

Верхнегалимовская подсвита сложена монотонно переслаивающимися алевролитами и аргиллитами; встречаются слои мелкозернистых песчаников, пропластки и линзы каменных углей. Стратотип ее описан по буровым скважинам западнее оз. Сольвейг [48, 101]:

1. Аргиллиты черные с прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаников 132
2. Алевролиты серые с прослоями мелкозернистых песчаников и аргиллитов 72
3. Аргиллиты с пачками (8—12 м) алевролитов и темно-серых мелкозернистых песчаников 352
4. Аргиллиты черно-серые, монотонно переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками 128
5. Аргиллиты черные массивные 16
6. Песчаники черно-серые с прослоями аргиллитов 14
7. Алевролиты темно-серые (0,5—6,0 см), монотонно переслаивающиеся с черными аргиллитами (0,2—2,0 см) 56

Мощность по разрезу 770 м, что соответствует максимальной мощности на территории.

В междуречье Хивзгчана и Невского [141], в бассейне Ахтана и Чапчика [129] разрезы верхней подсвиты характеризуются преобладанием алевролитов при подчиненном количестве аргиллитов и песчаников с линзовидной и ко- сой слоистостью.

Мощность свиты варьирует в пределах 750—1300 м.

Отложения галимовской свиты обильно насыщены остатками флоры, сли- сок которой включает 86 форм [42, 54]: *Osmunda cretacea* Samyl., *O. serrulata* Samyl., *Birisia acutata* Samyl., *Coniopteris arctica* (Pugn.) Samyl., *C. diskonicides* Samyl., *C. aff. ketovae* Vassilevsk., *C. setacea* (Pugn.) Vachg., *C. saportana* (Heer) Vachg., *Anianopteris gracilis* (Vassilevsk.) Vassilevsk., *Arctopteris heteropinnula* Kiritch., *Asplenium popovii* Samyl., *Hausmannia* cf. *undulata* Vassilevsk., *Cladophlebis* aff. *arctica* (Heer) Sew., *C. gluschinskii* Vassilevsk., *C. lobulata* Samyl., *C. speranskae* Samyl., cf. *lobifolia* (Phill.) Raskas. et E. Lebed., *Neosamites verhojanensis* Vachg., *Williamsonia philatovii* Tur.-Ket., *Buefia obliqua* Samyl., *Taeniopteris lindgreni* Nath., *T. platyrachis* Samyl., *Ginkgo* ex gr. *lepidia* Heer, *Leptostrobus marginatus* Samyl., *Podosamites* ex gr. *eichwaldii* Schimper., *P. ex gr. lanceolatus* (Lindl. et Nutt.) F. Braun, *P. ex gr. reinii* Geul., *P. aff. tuvensis* Tesl., *Pagiophyllum triangulare* Pugn., *Pityospermum brachypterum* Samyl., *P. cf. pachypterum* Pugn., *P. umbonatum* Samyl., *P. cf. yukonenis* Bell, *Schisolepis cretaceus* Samyl., cf. *Athrotaxites Berrya* Bell, *Parataxodium sugoiensis* Samyl., *P. cf. wigginsii* Arnold et Lowth., *Kenella harristiana* Samyl., *Senorhachis* ex gr. *lepidia* Sew. и др. (определения А. Ф. Ефи- мовой, Г. Г. Филипповой, В. А. Самылиной).

Наряду с остатками растений, в отложениях галимовской свиты присут- ствуют споры и пыльца [47]: *Licopodium* sp., *Letotriletes*, *Gyathoaceae*, *Gleichenia*, *Schizaeaceae*, *Mohria*, *Anomia*, *Ligodinium* sp., *Osmunda* sp., *Ginkgo*, *Abies*, *Podocarpus*, *Pinaceae*, *Picea* sp., *Pinus* sp., *Pinus* подрода *Harlowylon*, *Iuglandaceae* (определе- ния Е. М. Боеводовой), а также встречаются остатки пресноводных пелеципод [47, 101]: *Unio* sp., *Escheria* cf. *midendorffii* Ionn., *Anadonta*? sp., *Limnocyrena* cf. *elongata* (Ramm.), *Arguniella* cf. *transbaicalica* Martins. (определения А. Ф. Ефимовой и Г. Г. Мартинсона).

Флористический комплекс галимовской свиты отнесен к буор-кемюско- му фитогеографическому горизонту, возраст которого соответствует ран- нему и среднему альбу [38].

Алевролиты — грубослойчатые, иногда с микрополосчатой текстурой, на 65—80 % состоят (%) из угловатых слабоокатанных обломков кварца (40—70), полевых шпатов (30—40), эффузивных пород микрофельзитовой структуры (до 15), циркона (до 2). Цемент пленочный или поровый, по составу глинистый со значительной примесью углистого вещества. В цементе встречаются новооб- разования хлорита, эпидота и гидрослюда.

Аргиллиты обычно грубослойчатые, иногда массивные; содержат примесь алевролитового материала (5—10 %) и тонкого углистого вещества. Алевролитовые частицы представлены угловатыми зернами кварца и пелитизированного по-

левого шпата. Глинистый материал участками раскристаллизован в тонкоче- шуйчатый гидрослюдасто-хлоритовый агрегат. Аргиллиты верхней части га- лимовской свиты используются в качестве керамзитового сырья.

Айгурская свита (K_{ag}) широко распространена в бассейне среднего течения р. Омчикчан. Она согласно залегает на галимовской свите, представ- лена мелко-среднезернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками (0,8—3,0 м), алевролитами (0,2—1,2 м), иногда ритмично переслаивающимися, сре- ди которых встречаются слои аргиллитов (0,1—0,2 м), линзы конгломератов (0,1—0,3 м). Характерно отсутствие углистых прослоев, преобладание светло- окрашенных псаммитовых и алевролитовых пород над темноокрашенными. Вы- ходы свиты на АФС обычно светлее по фототону, чем выходы подстилающей галимовской и перекрывающей толпанской свит, нередко выделяются полос- чатым рисунком фотоизображения.

Стратотип свиты описан С. И. Филатовым на правобережье реч. Краси- ный [48].

Фациальная изменчивость свиты по латерали незначительная, она выра- жается в изменении соотношений песчаной и алевроитовой фракций в составе пород. Вверх по разрезу постепенно увеличивается доля грубозернистых по- род. Мощность свиты в направлении с востока на запад возрастает от 430 до 1000 м.

Остатки ископаемой флоры встречаются преимущественно в слоях алев- ролитов, их общий список включает 49 форм [54], в том числе: *Equisetites* cf. *ramosus* Samyl., *Cladophlebis virginensis* Font., *Nilssonia contula* Heer, *N. decursiva* Samyl., *N. magnifolia* Samyl., *Ginkgo* ex gr. *concinna* Heer, *Cephalotoxopsis sangarensis* Vassilevsk., *Sequoia* cf. *concinna* Heer (определе- ния В. А. Самылиной). Флористический комплекс айгурской свиты обычный для буор-кемюского стратотипа, нижнего и среднего альба и включает по- давляющее большинство видов, общих для галимовской и айгурской свит [42].

Толпанская свита (K_{tp}) слогаает ядра брахисинклиналей в бассейне р. Омчикчан. Она сложена алевролитами (20—60 %), аргиллитами (15—70 %) и песчаниками (5—30 %) с маломощными линзами гравелитов; согласно залега- ет на подстилающих отложениях айгурской свиты, от которой резко отлича- ется темной окраской неритмично переслаивающихся грубослойчатых пород. Свита с угловым несогласием перекрывается накоплениями кэнской серии.

Стратотип толпанской свиты выделен С. И. Филатовым [48], гипострато- тип описан Л. В. Исвелевым на водоразделе Толтана и Сольвейг, где на песча- никах айгурской свиты согласно залегают [101]:

1. Алевролиты черные массивные с эллипсоидальными и дискообразными алевролитами стяжениями размером от 0,1 × 0,5 м до 1,0 × 1,5 м; редкие слои (0,5—1,0 м) среднезернистых песчаников. 70
2. Алевролиты черные, тонкопереслаивающиеся (0,5—1,0 см) с темно-серыми алевролитами. Редкие слои светло-серых параллельно- и косослойчатых песча- ников (1,0 м) 70
3. Алевролиты серые и зеленовато-серые, переслаивающиеся со светло-серыми косослойчатыми, реже параллельнослойчатыми мелкозернистыми песчаниками (0,3—0,5 м) 70

4. Алевролиты черные плотные массивные с редкими слоями (1,0 м) светло-серых кварц-полевошпатовых среднезернистых песчаников	140
5. Песчаники мелко- и среднезернистые с единичными слоями (до 0,5 м) серых алевролитов	120
6. Алевролиты темно-серые, равномерно (0,5–1,0 м, реже 2–3 м) переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками	75
7. Песчаники серые тонкопослаивчатые мелко- и среднезернистые с редкими слоями (5–8 м) темно-серых алевролитов	100
8. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся с серыми и светло-серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками. Мощность слоев снизу вверх возрастает от 0,5–1,0 м до 10–15 м	75
9. Аргиллиты темно-серые	30
10. Алевролиты черные, равномерно (через 3–4 м) переслаивающиеся со светло-серыми мелкозернистыми песчаниками	70
11. Песчаники светло-серые мелко- и среднезернистые с редкими прослоями гравелитов	30
12. Алевролиты черные с обильным растительным детритом	20
13. Алевролиты черные с редкими прослоями светло-серых средне-мелкозернистых песчаников, черных аргиллитов и обильными отпечатками растений	170
14. Алевролиты и аргиллиты черные переслаивающиеся, редкие прослои светло-серых песчаников. В алевролитах отпечатки растений	90
15. Песчаники светло-серые мелкозернистые	20
16. Аргиллиты черные массивные	20
17. Песчаники светло-серые среднезернистые с линзами гравелитов	40
18. Алевролиты и аргиллиты черные массивные, редкие слои (0,2–0,3 м) серых мелко-зернистых песчаников	50

Мощность по разрезу — 1260 м — является максимальной для свиты. По левобережью Омчикана мощность топанской свиты неполная и составляет 450–850 м. Здесь в составе свиты преобладают аргиллиты, встречаются слои светло-серых тонкослоистых мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников и линзы гравелитов [130, 141]. В междуречье Омчикана и Сугоя верхняя часть свиты существенно алевито-глинистая, содержит большое количество крупных каравеобразных стяжений, а слои аргиллитов по простиранию часто замещаются алевролитами [101].

Комплекс ископаемых растений топанской свиты включает 40 видов. Он рассматривается в качестве типового для топанской стратофлоры [42], возраст которой принят позднеальбским [38]. Топанская стратофлора, наряду с характерными видами буор-кемюсской стратофлоры, содержит новые виды хвойных, папоротников, цикадифитов и значительную долю покрытосеменных растений, в том числе [54]: *Sphenopteris mcleanii* Bell, *Ginkgo nana* (Dawson) Bell, *Pityophyllum panseni* Nath., *Athrotaxopsis grandis* Font., *Ginnatomoides ievlevii* Samylin, *Lindera jarmoljukii* E. Lebed., *Nelumbites* aff. *opposita* Samylin, *Celastraphyllum oppositifolius* Samylin, *C. serrulatus* Samylin, *Sugoi* *opposita* Samylin, *Ievlevia dorofeevii* Samylin, *Samaropsis eitrifera* Samylin (определения В. А. Самылиной).

Кэнская серия объединяет вулканогенные и вулканогенно-терригенные отложения, в составе зоринской, каховской, надеждинской и шороховской

свит, сформировавшиеся в конце раннего и начале позднего мела. Между образованиями омсуханской и кэнской серий соотношения не вполне установлены — выходы топанской и зоринской свит пространственно разобщены, однако зафиксировано угловое несогласие между отложениями айгурской свиты и перекрывающими их вулканитами каховской свиты. Омсуханская и кэнская серии характеризуются отличными комплексами растительных остатков. Между силепским, буор-кемюсским и топанским флористическими комплексами омсуханской серии четко прослеживается преемственность, а более близкий кайнотинийский комплекс зоринской свиты кэнской серии, по мнению В. А. Самылиной [42], по систематическому составу заметно отличается от них.

Общая мощность кэнской серии 1700–2900 м.

Зоринская свита (K₂₇) распространена ограниченно на небольшом участке (30 км²) на левобережье Лев. Омчикана. Ее соотношения с топанской свитой не наблюдались, предполагается угловое несогласие. На айгурской свите залегает с размылом, имея здесь в основании мощную пачку конгломератов [53].

Свита сложена конгломератами, туфо-конгломератами, туфопесчаниками с прослоями туфов и лав андезитов, аргиллитов и алевролитов с остатками растений, полный список которых включает 38 форм, в том числе [54]: *Equisetites* cf. *ramosus* Samylin, *Birisia ochotica* Samylin, *Tchautia filatovi* Samylin, *Cladophlebis oppositifolius* Samylin, *Nissonia pilifera* Samylin, *N. ex gr. jukonensis* Howell, *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Unger) Heer, *Phoenicopsis ex gr. speciosa* Heer, *P. ex gr. angustifolia* Heer, *Podosamites* ex gr. *lanceolatus* (Lindl. et Hutt.) F. Braun, *Elatocladus acifolia* Bell, *Taxites* ex gr. *heterophyllum* (Howell) Samylin, *T. ex gr. intermedius* (Howell) Samylin, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioeldii* (Heer) Nath., *P. ex gr. jaroslavinii* (Heer) Nath., *Sequoia minuta* Sveshnik, *Lindera* cf. *jarmolukoi* Imch., *Menispermites rotomacensis* Beggs, *M. reniformis* Dawson, *Cissites* cf. *cordatus* Philippr. (определения В. А. Самылиной и С. В. Щепетова).

Ископаемые растения свиты относятся к арманской стратофлоре, возраст которой датируется поздним альбом [38].

Зоринская свита имеет сложное линзовидное строение, фашиально изменяя по латерали. Стратотип свиты, описанный С. И. Филатовым в верховьях руч. Заря на левобережье Лев. Омчикана, в обобщенном виде следующий [48]:

1. Песчаники полимиктовые серые, неравномерно переслаивающиеся с зеленовато-серыми туфопесчаниками, конгломератами, гравелитами. Мощность пачек 10–15 м, слоев — 0,5–3,0 м	85
2. Андезиты зеленовато-серые	5
3. Песчаники светло-серые с линзами конгломератов	50
4. Конгломераты и туфо-конгломераты мелко- и среднегалечные	30
5. Туфы андезитов пепловые зеленовато-серые слоистые	120
6. Песчаники полимиктовые серые и светло-серые средне- и мелкозернистые, переслаивающиеся со средне- и крупнозернистыми зеленовато-серыми туфопесчаниками; слои туфов андезитов. Мощность слоев 1–5 м, пачек — 10–30 м	80
7. Конгломераты мелкогалечные со слоем полимиктовых песчаников в середине пачки	40

4. Алевролиты черные массивные, прослон песчаных с отпечатками хвойных растений	12
5. Конгломерато-брекчий зеленовато-серые полимиктовые со слабоокатан- ными обломками андезитов, кислых эффузивов и осадочных пород	26

Мощность по разрезу 110 м.

По обрамлению Дукатского интрузивно-купольного поднятия в направ-
лении на северо-запад от приведенного разреза окатанность обломков в конг-
ломерато-брекчиях увеличивается, появляются слои конгломератов и граве-
литов, мощность подсытки уменьшается до 6 м. К югу от поднятия выходы ее
прослеживаются в виде прерывистой полосы шириной от первых десятков
метров до 1 км. В верховьях Мандычана в составе подсытки преобладают конг-
ломерато-брекчий, состоящие преимущественно из обломков осадочных по-
род, сцементированных псаммитовым материалом с большой примесью пи-
рокластики. Они содержат частые прослои (до 1,0–1,5 м) черных туфоалевро-
литов, мелко-среднезернистых туфопесчаников и лавобрекчий андезитов.
Мощность подсытки из-за неровностей подстилающей поверхности колеблется
от 70 до 180 м. Далее к югу быстро увеличивается доля вулканических пород и
мощность; в истоках руч. Зефир она достигает 430 м. Средняя подсытка сложе-
на приблизительно в равных долях лавами и пирокластическими породами
среднего состава, встречаются прослои осадочных пород с остатками расте-
ний. Стратотип средней подсытки выделен в верховьях Мал. Кэна [173]. Мощ-
ность подсытки в стратотипе 435 м. Парастратотип описан по элювиаль-
ным обнажениям на левобережье Тэутэрэнджека, где на нижней подсытке
залегает [166]:

1. Андезиты темно-серые, зеленоватые средне- и крупнопорфировые	40
2. Туфы андезитов кристаллокластические	25
3. Андезиты зеленовато-серые крупно- и среднепорфировые и темно- серые мелкопорфировые	95
4. Андезиты зеленовато-серые среднепорфировые и темно-зеленые мелко- порфировые, переслаивающиеся (через 5–15 м) с темно-серыми среднеобло- мочными кристаллокластическими туфами андезитов	220
5. Андезибазальты темно-серые афировые	10
6. Туфы андезитов темно-серые средне- и крупнообломочные кристалло- кластические	15
7. Лавобрекчий андезитов зеленовато-серые	10
8. Туфы андезитов темно- и зеленовато-серые средне- и крупнообломочные кристаллокластические	20
9. Андезибазальты темно-серые афировые	15
10. Туфы андезитов темно-серые и зеленовато-серые среднеобломочные, потоки (до 5 м) темно-серых мелкопорфировых андезитов	35

Мощность по разрезу 490 м.

Верхняя подсытка каховской свиты распространена ограниченно вдоль
восточного обрамления Кэнской лавовой полосы — от верховьев Ахтана до руч.
Невский. Она сложена преимущественно лавобрекчиями и туфами дацитов и
риодацитов, встречаются слои туфоалевролитов и туфопесчаников с отпеча-
тками ископаемых растений. Стратотип подсытки описан на левобережье
р. Ахтан по скальным выходам и элювиальным обнажениям [129]. На туфах
андезитов средней подсытки залегает:

8. Туфопесчаники светло-серые от мелко- до крупнозернистых пересла- ивающиеся; среди них линзы туфоконгломератов и туфотравелитов	500
9. Конгломераты мелкогалечные, переслаивающиеся со среднезернистыми песчаниками	80
10. Туфы андезитов пепловые и грубообломочные серые и зеленовато-се- рые, потоки андезитов	450

Мощность по разрезу 1430 м.

В направлении с северо-востока на юго-запад в составе свиты увеличива-
ется количество конгломератов, туфоконгломератов и эффузивных пород; ви-
димая мощность свиты 1140–1500 м.

Конгломераты и туфоконгломераты плохо сортированные, содержат 40–
60 % галечного, 5–20 % гравийного, 15–50 % песчаного материала. Гальки
овальные, хорошей или средней окатанности. Сложены аргиллитами, алевро-
литами и песчаниками, реже андезитами, риолитами, туфами андезитов, жиль-
ным кварцем, отмечены единичные гальки диоритов, кварцевых диоритов, гра-
нит-порфиров, гранит-порфиров, плагиогранитов [179]. Пирокластика состав-
ляет 10–30 % объема пород, представлена остроугольными обломками кварца,
полосых шпатов, вулканического стекла. Цемент поровый глинистый или алев-
рито-глинистый.

НИЖНИЙ-ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Альб-сеноманские вулканогенные, вулканогенно-осадочные и субвулка-
нические породы составляют каховский вулканический комплекс. Образова-
ния комплекса широко распространены в центральной и западной частях тер-
ритории, где слагают вулканоструктуры, обнажающиеся в краевых частях Кэн-
ской лавовой полосы из-под кислых вулканитов шороховской свиты.

Каховская свита (K_1-k_1) сложена афировыми и порфировыми ан-
дезитами, их лавобрекчиями и туфами, андезибазальтами, брекчиевыми лава-
ми и игнимбритами дацитов, туфоконгломератами, конгломерато-брекчиями
и аргиллитами. На подстилающих породах зоришской свиты она залегает с раз-
рывом. Свита отличается непостоянством состава и мощностей, а по литоло-
гическим особенностям она, для крупномасштабного картирования, разделе-
на на три подсытки: нижняя — вулканогенно-осадочная, средняя — лавовая
андезитовая, верхняя — пирокластическая дацитовая. Стратотип свиты выде-
лен в междуречье Каховки и Брекчий [173]. В стратотипе в истоках руч. Реша-
лющий — на периферии Дукатского интрузивно-купольного поднятия нижняя
подсытка описана по коренным скальным выходам. На вулканитах аскольдин-
ской свиты с угловым несогласием здесь залегает:

1. Конгломерато-брекчий желтовато-серые, буровато-серые полимиктовые несортированные. Обломки слабоокатанные или неокатанные, представлены риолитами и, изредка, рудокластами кварцевого, сульфидно-карбонатного и сульфидно-адюляр-кварцевого состава	38
2. Андезиты роговообманковые зеленовато-серые мелкопорфировые	6
3. Конгломерато-брекчий зеленовато-серые полимиктовые со слабоока- танными обломками кислых эффузивов, осадочных пород, андезитов, редко рудокластов	28

1. Андезиты темно-серые, зеленоватые средне- и крупнопорфировые	40
2. Туфы андезитов кристаллокластические	25
3. Андезиты зеленовато-серые крупно- и среднепорфировые и темно-серые мелкопорфировые	95
4. Андезиты зеленовато-серые среднепорфировые и темно-зеленые мелкопорфировые, переслаивающиеся (через 5–15 м) с темно-серыми среднеобломочными кристаллокластическими туфами андезитов	220
5. Андезибазальты темно-серые афировые	10
6. Туфы андезитов темно-серые средне- и крупнообломочные кристаллокластические	15
7. Лавобрекчии андезитов зеленовато-серые	10
8. Туфы андезитов темно- и зеленовато-серые средне- и крупнообломочные кристаллокластические	20
9. Андезибазальты темно-серые афировые	15
10. Туфы андезитов темно-серые и зеленовато-серые среднеобломочные, потоки (до 5 м) темно-серых мелкопорфировых андезитов	35

Видимая мощность по разрезу 350–400 м.

Разрез характеризует западную часть Ахтанской вулканоструктуры, в восточной ее части (по керну опорной скв. 8) преобладают туфы дацитов, а в основании разреза залегает пакет слоев (96 м) туфопесчаников и туфоалевролитов. Мощность верхней свиты здесь 235 м, южнее, в долине руч. Невский, мощность туфов и лав дацитов не превышает 80 м. Суммарная мощность каховской свиты на территории 900–1300 м.

Флористический комплекс каховской свиты беден для уверенной датировки возраста вмещающих отложений, но по систематическому составу он близок к арманской стратифлоре альб-сеноманского возраста. В общий список ископаемых растений входит 19 форм [54]: *Equisetites* sp., *Osmunda* sp., *Cleichenia* sp., *Cladophlebis* sp., *Sphenopteris* sp., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *G. delicata* Samyl., *Sphenobaiera* ex gr. *longifolia* (Pom.) Florin, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Podosamites* sp., *Elatocladus smittiana* (Heer) Sew., *Taxites heterophyllum* (Holl.) Samyl., *T. intermedius* (Holl.) Samyl., *Cephalotaxus microphylla* Svesh. et Budant., *Torreya gracillima* Holl., *Pityophyllum nordenskiöldii* (Heer) Nath., *Eretmophyllum* sp., *Pityosperum* sp., *Conites* sp. (определения Г. Г. Филипповой и В. А. Самылиной).

Определения радиологического возраста пород каховской свиты калий-аргоновым методом отличаются большим разбросом значений: от 92 до 46 млн лет и плохо согласуются с геологическими данными, что, вероятно, связано с повсеместно проявленными вторичными изменениями пород.

На участках развития каховской свиты развит умеренно расчлененный среднетерриториальный рельеф с крутыми, нередко ступенчатыми склонами и широкими сложенными водоразделами, частично покрытыми растительностью. На мелко- и среднемасштабных АФС они отличаются от окружающих пород более темным фототонном; на крупномасштабных снимках часто заметно слоистое строение свиты, подчеркнутое развитием растительности вдоль границ покровов. Выходы каховской свиты характеризуются спокойным положительным магнитным полем интенсивностью до 300 гамм. Средние значения физических свойств вулканитов свиты приведены в табл. 2, химические особенности — в табл. 3. Средние значения кажущегося сопротивления для андезитов 2000 Ом · м. Вулканиды свиты отличаются повышенным содержанием акцес-

сорного касситерита, цирконя, апатита, ильменита и магнетита. Андезиты иногда характеризуются повышенной железистостью и избытком глинизома (табл. 12).

Андезиты — массивные, иногда миндалекаменные породы. Афировые разности состоят из гиалопилитовой основной массы с большим количеством микролитов плагиоклаза (андезин № 40–45), с редкими (первые %) призматическими и таблитчатыми вкрапленниками (поперечником 0,1–5 мм) лабрадора № 54–58, псевдоморфозами по роговой обманке, иногда по клинопироксену. Встречаются единичные зерна кварца, идиоморфные или оплавленные. В порфировых разностях вкрапленники составляют от 10 до 45 % объема породы, размер их варьирует от долей мм до 3–5 мм. Это плагиоклаз (60–95 %), роговая обманка (5–20 %), клинопироксен (5–35 %), редко ортопироксен (1–10 %). Состав плагиоклаза колеблется от андезина № 35–45 до лабрадора № 55; он нередко альбитизирован. Основная масса гиалопилитовая с переменным количеством стекла и микролитов плагиоклаза. Акцессорные минералы: апатит, ильменит, циркон, титаномagnetит, пирит, касситерит, анатаз, гранат.

Лавобрекчии андезитов состоят из угловатых изометричных, реже удлиненных обломков (до 10 см) среднепорфировых андезитов, сцементированных гиалопилитовой основной массой. Количество обломков колеблется от 10 до 80 % объема породы, иногда присутствуют обломки осадочных пород.

Туфы андезитов — массивные или слоистые породы псаммитовой, псаммопесчистой структуры, на 60–90 % сложены угловатыми, реже округлыми обломками порфировых и афировых андезитов, осадочных пород и кислых вулканитов. Размер обломков от долей мм до 15–30 мм, редко до 100 мм. Кристаллокласты плагиоклаза и псевдоморфозы по темноцветным минералам угловатой формы поперечником до 2 мм слагают 20–30 % объема породы. Цементирующая масса состоит из обломков хлоритизированного вулканического стекла и кремнисто-хлоритового агрегата.

Лавобрекчии дацитов на 70–80 % сложены изометричными обломками порфировых дацитов, сцементированными флюидалной дацитовой лавой фельзитовой структуры. Размер обломков варьирует от первых мм до 20 см; мелкие литокласты обычно ассимилируются основной массой, крупные обломки имеют резкие очертания. Встречаются единичные крупные обломки осадочных пород, андезитов, гранодиоритов. Дациты в обломках имеют порфировую структуру и гиалиновую, участками микрофельзитовую основную массу. Вкрапленники (0,5–2,0 мм) альбита, каликатового полевого шпата, кварца, псевдоморфозы по темноцветным минералам составляют до 60 % объема породы. Связующая масса лавобрекчий кварц-полевошпатовая, микрофельзитовая, иногда с (0,5–1,2 мм) вкрапленностью ильменита. Вторичные — эпидит и кварц — развиваются по связующей массе в виде линз и полос, подчеркивающих флюидальную текстуру.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

К Верхнему отделу относятся вулканогенные образования миражской толщи, надеждинской и шороховской свит в Балыгычано-Сугойской СФЗ, тава-тумской, юмской и кананыгинской свит — в Вилинга-Таватумской СФЗ. Вулканические толщи имеют субвулканические и экструзивные аналогии, с которыми образуют вулканические комплексы.

Балыгычан-Сутойская СФЗ. Надеждинская свита (K_2m) сложена светлокрасными афировыми и мелкопорфировыми риолитами флюидалной и сферолитной текстуры, их лавобрекчиями, игнимбритами, псаммитовыми туфами, прослоями темно-серых туфопесчаников, туфотравелитов и туфитов с остатками ископаемых растений. Стратотип свиты описан на водоразделе ручьев Шорох и Правая Брекчия — на юго-западном крыле Дукатского интрузивно-купольного поднятия и уточнен по данным бурения [130]. Здесь на андезитах каховской свиты с размывом залегают:

1. Риолиты афировые массивные, флюидалные и сферолитные 100
2. Туфы риолитов светло-серые псаммитовые литокристаллокластические 8
3. Туфоалевролиты темно-серые и черные, переслаивающиеся с туфопесчаниками; в основании пачки — линзы туфопесчаников 2
4. Риолиты светло-серые средние и мелкопорфировые флюидалные с тонкоплитчатой отдельностью 110
5. Туфы риолитов серые литокристаллокластические 20
6. Риолиты светло-серые и желтоватые мелкопорфировые 120

Мощность по разрезу 360 м.

Мощность свиты в бассейне руч. Светлый — севернее стратотипа — по данным буровых работ уменьшается до 240 м. В восточном направлении в составе свиты увеличивается количество петловых туфов различной структуры. В черных алевролитах в истоках руч. Правая Брекчия в основании разреза найдены отпечатки [53, 100, 129]: *Cladophlebis* sp., *Gingko ex gr. sibirica* Heeg, *Sequoia* sp., *Metasequoia occidentalis* (N. W.) Chapm., *Taxites heterophyllus* (H. O. L.) Samul., *T. intermedius* (H. O. L.) Samul., *Tortuea gracillima* H. O. L. (определения Г. Г. Филипповой и В. А. Самылиной), характерные для многих верхнемеловых флористических комплексов. На АФС выходы надеждинской свиты выделяются белым или светло-серым фототонном. От сходной по составу аскольдинской свиты надеждинская свита четко отличается принадлежностью слагающих ее пород к породам нормального, а не калиевого ряда (табл. 16), горизонтальным залеганием покровов и положением в разрезе.

Риолиты — порфировые породы флюидалной и сферолитной текстуры. Неравномерно распределенные порфировые выделения кварца, плагиоклаза и калинагрового полевого шпата размером 0,5–2,0 мм составляют 3–15 % объема породы, в небольших количествах встречается биотит. Основная масса сферолитовая, реже стекловатая, в сферолитных риолитах сферолиты размером от 3 до 200 мм либо тесно прилегают друг к другу, либо расположены изолированно. В центре сферолитов часто развивается мелкозернистый кварц, промежуточные между ними выполнены слабо раскристаллизованным микрофелизитовым агрегатом. Широко проявленные вторичные изменения выражены в развитии монтмориллонита по фенокристаллам плагиоклаза и серишит-монтмориллонитового агрегата по основной массе. Акцессорные минералы: циркон, ильменит и магнетит.

Туфы риолитов грубослоистые, алевритовой кристалловитрокластической, участками псаммитовой структуры. Угловатые обломки кварца, полевых шпатов, вулканического стекла и чешуйки биотита составляют 60–70 % объема

породы, из них 10–15 % размером 0,08–0,15 мм. Связующая масса состоит из пелитовых частиц вулканического стекла.

Туфоалевролиты слоистые, псаммо-алевритовой структуры. Угловатые, слабоокатанные обломки полевых шпатов (50–60 %), вулканитов среднего и кислого состава (25–30 %), кварца (5–10 %) и неокатанные обломки вулканического стекла (1–5 %) сцементированы глинистым материалом с примесью углефицированной органики и частиц вулканического стекла.

Миражская толща (K_2m) в междуречье Кэна и Непомятого слога — одноименную вулкано-тектоническую депрессию и небольшой покров (15 км²) в междуречье Лев. Омчикчана и Крайнего. В составе свиты преобладают лавы и кластолавы андезита, лейкобазальтов, андезитов и их умереннощелочных разновидностей, в меньшем объеме участвуют туфы, а также трахиты, абсарокиты, шошони; в нижней части толщи отмечены слои петловых туфов риолитов. Толща залегают с угловым несогласием на осадочных породах уликской и галимовской свит и с местным стратиграфическим перерывом на каховской свите, прорвана риодацитами шороховского комплекса.

Разрез свиты описан В. К. Политовым [155] и детализирован авторами по скальным выходам и элювиальным обнажениям в бассейне ручья Лев. Кэн и Мираж. Несогласно на алевролитах галимовской свиты залегают:

1. Трахилейкобазальты темно-лиловые мелкопорфировые 10
2. Кластолавы андезита, лейкобазальтов лилово-серые с обломками (20–30 %) зелеными и темно-серых андезитов 30–40
3. Трахилейкобазальты лилово-черные мелкопорфировые 25
4. Кластолавы андезита, лейкобазальтов красно-серые флюидалные с обломками буровато-серых андезитов (30–40 %) 5
5. Лейкобазальты лилово-серые внизу и зеленовато-серые в верхней части имеют гналотакситовую структуру, во вкраплениях (30–40 %) лабрадор и андезин 25
6. Кластолавы андезита, лейкобазальтов лилово-красные, зеленые 40
7. Туфы андезита, зеленовато-серые алевритовые 40
8. Андезита, лейкобазальты лилово-черные мелкопорфировые 10
9. Трахиты и трахиандезиты мелкопорфировые с лавобрекчиями (1 м) в основании 25
10. Кластолавы трахиандезита, лейкобазальтов красно-серые с обломками (70–80 %) вулканических и осадочных пород 40
11. Андезита, лейкобазальты красно-серые, зеленовато-серые мелко- и среднепорфировые 80
12. Лейкобазальты зеленовато-серые и темно-серые, редкие потоки (1–3 м) зеленовато-серых трахилейкобазальтов 50–70
13. Андезиты светло-серые, пласты зеленовато-серых андезита, лейкобазальтов 50
14. Андезита, лейкобазальты светло-серые крупнопорфировые, переслаивающиеся (1–8 м) с лейкобазальтами 140
15. Андезиты серые и светло-серые (измененные), потоки зеленовато-серых андезита, лейкобазальтов, трахилейкобазальтов, абсарокитов и шошонитов 150
16. Трахилейкобазальты, базальты и андезита, лейкобазальты (3–10 м) зеленовато-серые, голубоватые средние и мелкопорфировые 80

Мощность по разрезу 800–830 м.

Химический состав пород пороховской свиты

Окислы	Номер						
	1	2	3	4	5	6	7
SO ₂	67,87	68,37	68,54	69,89	69,50	70,00	70,61
TiO ₂	0,58	0,41	0,48	0,25	0,33	0,24	0,29
Al ₂ O ₃	14,50	16,20	15,02	15,18	15,03	14,08	13,97
Fe ₂ O ₃	0,87	0,61	1,18	0,69		0,77	1,33
FeO	2,30	2,54	2,63	2,18		2,68	2,23
MnO	0,20	0,08	0,11	0,09	0,06	0,14	0,06
MgO	0,72	0,63	0,68	0,33	0,47	0,61	0,51
CaO	2,40	1,92	2,09	1,53	2,27	1,74	1,80
Na ₂ O	4,07	3,25	3,45	3,74	3,97	3,58	3,75
K ₂ O	3,91	4,19	4,15	4,07	4,03	3,71	4,14
P ₂ O ₅	0,11	0,07	0,08	0,05	0,06	0,13	0,07
-H ₂ O			0,15	0,40		>1,34	
+H ₂ O			1,50	1,12			
CO ₂			Сл.	0,38		0,52	
Fe ₂ O ₃ общ.		3,43	4,10	3,25	3,00	3,45	3,80
п.п.п.	2,90	1,54	1,31	1,49	1,43	1,86	1,09
Сумма	100,43	100,08	100,11	99,87	100,15	99,54	100,09
Кол-во анализов	1	3	1	5	3	5	4

Петрохимические

Na ₂ O + K ₂ O	7,98	7,44	7,60	7,81	8,00	7,29	7,89
Na ₂ O/K ₂ O	1,04	0,78	0,83	0,92	0,99	0,96	0,91
al'	3,73	4,29	3,35	4,74	4,33	3,47	3,43
f'	4,47	4,19	4,97	3,45	3,80	4,30	4,36
K ₂ O/TiO ₂	6,74	10,20	8,65	16,30	12,21	15,50	14,30
Na + K/al'	2,14	1,73	2,27	1,65	1,85	2,10	2,30

1 – кластолавы риодацитов; 2 – туфы риодацитов; 3 – риодациты; 4 – итнимбри-
риодацитов; 5 – порфирохлассические итнимбри-риодацитов; 6 – риодациты; 7 – ит-
нимбри-риодацитов;

по данным [47, 52, 68, 128, 129, 140, 171] и авторов

пробы

8	9	10	11	12	13	14	15	16
71,11	71,53	71,58	71,60	71,71	72,47	72,93	73,20	73,43
0,36	0,32	0,27	0,30	0,23	0,20	0,34	0,30	0,19
14,89	13,89	14,12	13,80	14,16	14,50	14,29	14,00	13,85
	1,00	0,91		0,99		0,51		0,82
	1,57	1,92		1,65		2,16		1,44
0,04	0,06	0,09	0,05	0,06	0,11	0,05	0,05	0,05
0,35	0,52	0,44	0,40	0,22	0,37	0,33	0,15	0,65
1,54	1,39	1,59	1,70	1,42	1,79	1,15	0,95	1,08
3,60	3,85	3,40	3,80	2,58	3,90	2,50	2,45	3,43
4,52	4,66	4,31	4,50	4,57	3,60	3,64	4,95	3,94
0,05	0,04	0,10	0,06	0,09	0,05	0,09	0,04	0,03
0,21	0,34	>0,94		0,40		0,45		0,28
	0,59							0,90
	0,17			0,92		0,34		0,24
3,19	2,72		3,30	2,83	1,63	2,90	2,25	2,48
1,00	0,95	0,94	0,60	1,96	1,73	1,15	2,00	1,27
100,20	99,93	99,70	100,11	99,88	100,35	99,14	100,34	100,01
2	5	3	1	3	3	1	2	7

характеристики (мас. %)

8,12	8,51	7,71	8,30	7,15	7,50	6,14	7,40	7,37
0,80	0,83	0,79	0,84	0,56	1,08	0,69	0,49	0,87
4,07	4,50	4,32	3,73	4,95	7,25	4,76	5,83	5,50
3,90	3,41	3,54	4,00	3,09	3,20	3,34	2,70	2,71
12,60	14,60	16,00	15,00	11,20	18,00	10,70	16,50	20,70
2,00	1,89	1,78	2,26	1,44	1,03	1,29	1,27	1,34

8 – туфы риодацитов; 9 – трахирриодациты; 10 – итнимбри-риодацитов; 11 – итним-
бри-трахирриодацитов; 12 – риодациты (левобережье р. Кэп); 13, 14 – итнимбри-риода-
цитов; 15, 16 – итнимбри-риодацитов.

Мощность толщи нарастает от 250 м в краевых частях вулканоструктуры до 900 м в центре. Возраст толщи по ее положению в разрезе меловых вулканитов условно принят туронским. Химический состав пород приведен в табл. 21. Лейкобазальты — порфировые породы с витрофировой основной массой. Вкрапленники (40 %) представлены лабрадором (50–60 %) и клинопироксеном, их величина 0,3–3,0 мм. Акцессорные минералы: апатит, сфен и рудный минерал.

Породы миражской толщи пропилитизированы. В зонах интенсивной пропилитизации залегают кварц-хлоритовые, кварц-сульфидные и кварц-карбонатные жилы и прожилковые зоны с золото-серебряным оруденением.

Шороховская свита ($K_2\delta r$) распространена в осевой части Омсукчанского хребта в виде субмеридиональной полосы шириной 6–15 км, постепенно расширяющейся к югу, и представляет собой основной объем вулканических накоплений Кэнской лавовой полосы. В нижней части свиты преобладают кислые пирокластические образования, характеризующиеся относительно слабой степенью сваренности, вверху — монотонные сильно сваренные игнимбриды риодацитов. Благодаря этому свита делится на две подсвиты (на карте не выделены).

На отложениях верхоянского комплекса и омсукчанской серии свита залегает с резким угловым и стратиграфическим несогласием, а на подстилающей надеждинской свите — с размывом. Стратотип шороховской свиты описан по буровым скважинам на левобережье Мал. Кэна — за территорией листа [172].

Нижняя подсвита шороховской свиты — это пирокластические образования риодацитового состава, иногда с прослоями вулканогенно-терригенных пород. Мощность подсвиты в стратотипе 300 м [172]. Представительный разрез описан в верховых руч. Невский [141]:

1. Туфы риодацитов серые псаммитовые кристаллокластические 40
2. Туфы риодацитов серые, желтоватые псаммитовые с линзами литокристаллокластических игнимбритов риодацитов 60
3. Туфиты черные и темно-серые псаммитовые и псефо-псаммитовые с растительным детритом и редкими малоомощными линзами афировых андезитов 60

Мощность по разрезу 160 м.

Верхняя подсвита прослежена сплошной полосой шириной 6–15 км в юго-восточном направлении — от северной границы района до Капрановского перевала. Это монотонные слабо стратифицированные серые и зеленоватые массивные и псевдофлюидальные кристаллокластические игнимбриды риодацитов с прослоями и линзами кластола и литокристаллокластических риодацитов. Литокласты представлены преимущественно осадочными породами триаса и мела, нередко лейкогранитами омсукчанского комплекса [172]. Мощность подсвиты в стратотипе 460 м. В верховых руч. Невский мощность достигает 800 м. Она максимальна для подсвиты [141]. Мощность шороховской свиты на территории 600–950 м.

Растительных остатков в породах свиты не обнаружено. Радиологический возраст игнимбригов риодацитов (табл. 11), определенный калий-аргоновым методом, 76–83 млн лет. Возраст шороховской свиты, вероятно, кампанский. Химический состав пород приведен в табл. 5.

Площади распространения игнимбригов и туфов риодацитов шороховской свиты характеризуются сложенным среднегорным рельефом с широкими нодоразделами и пологими склонами с пятнистым распределением растительности. Их магнитное поле спокойное, интенсивностью до 150 гамм. На АФС разных масштабов выходы игнимбригов имеют серый фототон, в котором иногда слабо проявляется слоистое строение свиты.

Игнимбриды риодацитов характеризуются средней или умеренной степенью сваренности. Кристаллокласты кварца (10–20 %), плагиоклаза (10–15 %), калинагрового полевого шпата (7–20 %) и биотита (1–7 %) размером 0,5–8,0 мм составляют от 25 до 60 % объема породы. Литокласты (5–30 %) — арпидилиты, алевриты, песчаники, кислые вулканиты, андезиты — имеют угловатую и округлую форму, размеры их колеблются от 1–5 до 10–15 мм. Связующая масса сильно сваренных игнимбригов однородная, вторично гмалиновая, участками микрофельзитовая с нечеткими реликтами игнимбритовой структуры. Связующая масса умеренно сваренных пород, тяготеющих к низам верхней подсвиты, отличается игнимбритовой структурой и состоит из сплюснутых линзовидных обломков кислого стекла, тесно прилегающих один к другому.

В игнимбригах обломков кислого стекла, тесно прилегающих один к другому, ксенолитов лейкогранитов, гранодиоритов, диоритов, габброидиоритов, базальтов. Из акцессорных минералов в игнимбригах присутствуют: пирит, касцит, рингит, единичные зерна циркона, апатита, сфена, розового граната и магнетита. Игнимбриды риодацитов вмещают руды серебро-полиметаллической формации.

Туфы риодацитов — породы псаммитовой кристаллокластической и псефитовой литокристаллокластической структуры, массивной неяснополосчатой текстуры. Кристаллокласты кварца, плагиоклаза и калинагрового полевого шпата составляют от 5 до 30 % объема породы; размер их 0,03–5,0 мм. Литокласты (от 20 до 90 %) — обломки осадочных пород и андезитов с гмалопилитовой основной массой; размер их варьирует от 0,1 мм до 10 см и более. Связующая масса (10–70 %) состоит из тонких витрокластов, замещенных кремнисто-серичитовым или кварц-хлорит-серичитовым агрегатом.

Вилига-Таватумская СФЗ. Вулканогенно-осадочные и вулканические породы СФЗ слагают Тавско-Монгкенскую вулканогенно-осадочную депрессию на сочленении Балгыгчано-Сугойской и Вилига-Таватумской СФЗ. Меловые отложения последней представлены таватумской, юмской и кананыгинской свитами.

Таватумская свита (K_2v) распространена в бассейне р. Тап, где слагает северное и восточное крылья Тавско-Монгкенской вулканоструктуры. Свита сложена риолитами, трахидитами, андезитами, их туфами. В основной и средней части разреза свиты отмечены пачки вулканогенно-осадочных

пород мощностью 3–70 м, сложенные конгломератами, туфоконгломератами, песчаниками, туфопесчаниками, углистыми алевролитами и аргиллитами, туф-фитами, иногда со слоями туфов андезитов. На подстилающих отложениях юры таватумская свита залегает с резким угловым несогласием. Наиболее полный разрез составлен на левобережье Тапа в верховьях руч. Пиня по скальным выходам и элювиальным обнажениям [47, 53, 128]:

1. Конгломераты, чередующиеся через 2–5 м с пачками частото переслаивания песчаников, алевролитов, аргиллитов. Алевролиты и аргиллиты содержат отпечатки растений.	24
2. Туфы лацитов темно-серые псефитовые.	6
3. Песчаники зеленовато-коричневые, линзы углистых аргиллитов с отпечатками растений, алевролитов, пелловых туфов андезитов. В основании пачки слой (1 м) конгломератов.	9
4. Конгломераты, переслаивающиеся через 2–7 м с зеленовато-серыми и серых алевролитовых туфов андезитов (до 20 см), углистых алевролитов.	60
5. Андезиты мелкопорфировые серые и буровато-серые, местами флюидальные.	60
6. Андезиты зеленовато-серые.	140
7. Туфиты темно-серые, черные с растительными остатками.	30
8. Андезиты зеленовато-серые и темно-серые.	40–50
9. Конгломераты зеленовато-серые, песчаники, гравелисты, слои пспловых туфов андезитов и лацитов, линзы туфогравелистов и аргиллитов с отпечатками растений.	16
10. Лапиллиевые и агломератовые туфы андезитового и лацитового составов.	10–20
11. Андезиты зеленовато-серые и коричневато-серые.	110
12. Туфы андезитов псефитовые и агломератовые.	180

Мощность по разрезу 640–660 м.

Севернее, выше по разрезу, залегает порфировые андезиты, андезитизации и лациты мощностью 170–200 м [108]. Мощности таватумской свиты на территории 800–850 м. На левобережье р. Тап в пачке переслаивающихся конгломератов, песчаников и алевролитов собраны остатки растений, общий список которых состоит из 19 видов [42, 47, 53]: *Equisetites* sp., *Osmunda tapensis* S a m y l., *Anemia ochotica* S a m y l., *Coniopteris tschuktschorum* (K r y s h t.) S a m y l., *Asplenium dicksonianum* H e e r, *Cladophlebis inaequipinnulata* S a m y l., *Ginkgo ex gr. adiantoides* (U n g.) H e e r, *Protophyllocladus polymorphus* (L e s q.) B e r g y, *Taxites heterophyllus* (H o l l.) S a m y l., *T. intermedius* (H o l l.) S a m y l., *Sequoia tenuifolia* (S h m a l h.) S v e s h n. et B u d a n t s., *Sequoia* sp., *Thuja cretacea* (H e e r) N e w b., *Carpolithes ex gr. cinetus* N a t h., *Trochodendroides* sp., *Pseudoprotophyllum boreale* (D a w s.) B e l l, *Platanaceae* sp. indet., *Celastrorhynchium kryshiofitchii* S a m y l., *Radicles* sp. По заключению В. А. Самылиной, эти виды являются представителями чинганджинской флоры, характеризующей растительность переходного этапа между гребенским и аркагалинским горизонтами. Возраст свиты Решениями... [38] принят сеноманским.

Химический состав пород приведен в табл. 19.

Рельеф в пределах выходов таватумской свиты умеренно расчлененный среднегорный с крутыми ступенчатыми склонами и широкими сложенными юрскими породами, покрытыми растительностью. На АФС они имеют серый фототон, иногда заметно слоистое строение свиты.

Юмская свита (K₂ j m) распространена в бассейне р. Тап — по южному направлению Талско-Монгкенской кислого состава: риолитами, риода-жена светлоокрашенными вулканитами, реже трахириолитами, туфоалевролитами, их туфами и игнимбриитами, туфами андезитов; на подстилающих породах таватумской свиты залегает с размытием. На левобережье Тапа по элювиальным обнажениям авторами описан следующий разрез свиты:

1. Туфоконгломераты, туфоконгломерато-брекчии.	5
2. Туфы андезитов зеленовато-серые алевроитовые.	90
3. Игнимбрииты риодацитов серые и светло-серые кристаллокластические.	100–120
4. Туфы риолитов светло-серые алевроитовые.	20
5. Игнимбрииты риодацитов светло-серые кристаллографические.	50
6. Риолиты афировые желтовато-серые.	30–90
7. Ксенокластолавы афировых риолитов. В обломках (40–50 %) алевролиты, аргиллиты, туфоалевролиты и туфоаргиллиты.	5–10

Мощность по разрезу 300–385 м.

Литологический состав юмской свиты по простиранно существенно не изменяется, а мощность на правобережье р. Тап достигает 640 м. Здесь в пачке вулканогенно-терригенных пород в нижней части свиты собраны остатки растений широкого возрастного интервала [67]: *Cephalotaxopsis* cf. *intermedia* H o l l., *C. cf. anadyrensis* K r y s h t., *Trochodendroides* sp. indet., *Naegeliopsis* ? aff. *angustifolia* H e e r (определения Г. Г. Филипповой). Возраст юмской свиты определяется комплексом палеофлоры, собранным в стратотипической местности, а также положением свиты в разрезе вулканитов и датируется сеноманом [53]. Химический состав пород приведен в табл. 20.

На местности выходы свиты выделяются светлой окраской пород на крутых осыпных склонах и широких водоразделах, лишенных растительности. На АФС свита хорошо дешифрируется по светло-серому фототону пород.

Риолиты — белые, светло-серые, желтоватые, голубоватые плотные породы, нередко с раковистым изломом. В фельзитовой основной массе содержится до 5 % зерен (0,01–0,05 мм) кварца и андезина (№ 35). Текстура пород микрофлюидальная, обусловленная чередованием полос с микрофеллитовой (0,3–0,5 мм) и кристаллитовой структурой (до 0,1 мм) с субпараллельными микролитами плагиоклаза в слабоизмененном стекловатом базисе.

Риолиты мелкопорфировые содержат до 35 % вкрапленников олигоклаза (20–60 %), кварца (20–30 %), калинатрового полевого шпата (20–30 %), биотита (0–5 %). Размер вкрапленников не превышает 2 мм. Основная масса феллитовая, микрофеллитовая, редко витрофировая совместно с микрофлюидальной текстурой. Акцессорные минералы: рутил, апатит, ортит.

Ксенокластолавы риолитов серые, зеленовато- или желтовато-серые. Обломки (0,5–10,0 мм) составляют 70–80 % объема породы, среди них преоблада-

дают алевролиты и аргиллиты (20–35 %), присутствуют обломки вулканического стекла (до 10 %), иногда со сферолитовой текстурой, риолитов, андезитов, а также кварца (5 %), полевых шпатов (20–30 %). Витрокласты оплавленные, обломки пород и минералов остроугольные, иногда слабооплавленные. Основная масса ксенокластов микрофелизитовая, слабофлюидальная, хлоритизированная.

Каньонгинская свита (K_1, kn) слагает Наурскую вулканотектоническую депрессию в бассейне р. Тап. Среди вулканитов преобладают лавы и кластолавы андезибазальтов, трахиандезибазальтов, редко отмечены андезиты и слои туфов. Свита со стратиграфическим перерывом перекрывает тава-тумскую и юмскую свиты.

Мощность свиты на территории по графическим построениям изменяется от 200 до 600 м. Отпечатков растений в породах свиты на территории не встречено; в стратотипической местности — в верховых р. Канангы собран флористический комплекс, позволяющий принять возраст свиты сеноман-туронским [54].

Химический состав пород приведен в табл. 21.

Андезибазальты порфировые имеют пилотакситовую, диабазо-офитовую или стекловатую основную массу с большим количеством микролитов плагиоклаза, зерен рудного минерала и пироксена (20–50 %). Фенокристаллы (20–45 %) представлены зональным плагиоклазом от андесина №35 до лабрадора №55 (50–70 %) и клинопироксеном (30–50 %). Акцессорные минералы — апатит и сфен.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования различного генезиса покрывают территорию почти сплошным чехлом. Они представлены неоплейстоценовыми и голоценовыми отложениями мощностью до 90 м [64]. Речные современные отложения оловоносны. Глины и песчано-гравийные смеси используются для строительства.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

В неоплейстоцене выделены среднее и верхнее звенья, отложения которых приурочены к речным долинам и выполняют впадины.

Среднее звено ($a^2\Pi^1$). Отложения этого звена в объеме третьей части развита фрагментарно. Они образуют аккумулятивную террасу 20-метрового уровня на левобережье р. Тап и сложены аллювиальными галечниками с валунами (до 30 %) и гравием (10–20 %), а также старичной илистой глиной с песком и линзами торфа, частично перекрыты делювиально-солифлюкционными образованиями. Видимая мощность аллювия 12 м. За пределами района, ниже по течению р. Тап, Б. Белой из отложений получен спорово-пыльцевой комплекс (СПК), характерный для второй теплой эпохи среднего неоплейстоцена [128]. В составе верхнего звена выделяются отложения всех его четырех ступеней.

Первая ступень ($a^2\Pi^1_1$) развита локально и представлена аллювием аккумулятивных террас 3-метрового уровня по р. Эльге, залегающим на коренных породах триаса. Низы отложений состоят из галечников с редкими валунами,

которые выше по разрезу сменяются песками с галечниками, прослоями гравийных песков и линзами суглинков. А. Н. Бычковой из них получены «теплые» СПК, в которых пыльца древесно-кустарниковых растений (до 72 %) преобладает над травянистыми (19 %) и спорами (10–19 %). В первой группе доминируют кустарниковая березка, ольховник, встречаются гаплоидная сосна и лиственница, единичны — ель, пихта, тсуга. Среди травянистых общий фон составляют злаки, группа спор наполовину состоит из папоротников, им сопутствуют мхи (зеленые и сфагнум). Эти СПК реконструируют лиственничное редколесье с участием темнохвойных, ершники, пояс ольховника. Такие фитоценозы характерны для первого межледниковья верхнего неоплейстоцена (печеринский горизонт) [39]. Видимая мощность отложений 3 м.

Вторая ступень представлена ледниковыми и флювиогляциальными отложениями, сформировавшимися во время зырянского оледенения.

Ледниковые отложения ($g\Pi^1_1$) сложены серыми и бурыми неслоистыми суглинками и супесями с крупными валунами и галькой, количество которых варьирует от 10 до 55 %. Они слагают псевдотеррасы высотой до 20 м с буртистой поверхностью и выполняют впадины, где сохранились остатки конечноморенных гряд высотой 30–70 м. Мощность отложений местами достигает 70 м. Из морен на р. Прав. Омчикчан Б. В. Белой получены СПК с преобладанием пыллы недревесных (38 %), представленных разнотравьем с господством злаковых, обильными вересковыми. Споры (33 %) состоят в основном из зеленого мха и плаунка сибирского, меньше плаунов, кочедыжников, сфагнума. Среди древесно-кустарниковых (29 %) доминируют кустарниковые березы, встречаются кедровый стланник, ольховник [128]. Такие СПК отражают кустарниковое разнотравье тундры, сухие щебнистые склоны, ершники и эрленмошники и характерны для климатических условий зырянского оледенения (юглерский горизонт).

Флювиогляциальные отложения (Π^1_1) распространены в междуречье Кырчана и Прав. Балыгычана, в восточной части Верхнекырчанской впадины. Они образуют фронтальные заандры шириной до 4 км, прилегающие к моренам зырянского оледенения, а местами (р. Охотничья) перекрывающие их [68]. Отложения состоят из галечников с песчано-гравийным заполнителем, содержат прослой и линзы (0,1–0,4 м) крупно-среднезернистых песков и супесей, примесь валунов гранитов и роговиков. В СПК примерно в равных долях присутствуют древесно-кустарниковые (42 %) и кустарничково-травянистые (32 %). В первой группе резко преобладают кустарниковые виды берез, им сопутствует ольховник. Недревесные представлены в основном злаковыми, значительно меньше вересковых, полыни. Среди спор (26 %) преобладают сфагновые мхи, меньше зеленых; присутствуют кочедыжниковые и плаунок сибирский [68]. По заключению И. В. Душиной, такой СПК характеризует растительность конечной фазы зырянского оледенения. Видимая мощность отложений достигает 20 м.

Третья ступень ($a^2\Pi^1_3$) представлена аллювиальными отложениями. Они слагают аккумулятивные и цокольные террасы третьего уровня высотой 5–15 м и представлены грубослоистыми галечниками (70 %) и гравийниками с линзами

песков и суглинков (10–15 %), примесью (до 5 %) валунов. В СПК из аллювия по руч. Шорох [100], р. Тап [128] и верховья Кырчана [68] преобладает пыльца древовидно-кустарниковых растений (72–84 %). В их составе доминируют ольховник и разновидности кустарниковых берез, которым сопутствуют кедровый стланик, лиственница; единичны ольха и сосна. Споры (6–15 %) принадлежат сфагновым мхам, кощельжникам, плауновым. Пыльца недревесных (8–12 %) состоит из вересковых и злаков. Такие СПК, по заключению И. В. Душиной и Б. В. Белой, отражают листовничное редколесье, пояс ольховника и кедрового стланика, широкое развитие сфагново-ерниковых группировок, по долинам — береза и ольха; они характерны для каргинского потепления (кубалахский горизонт). Видимая мощность отложений 3–15 м.

Четвертая ступень представлена аллювиальными, ледниковыми и флювиогляциальными образованиями эпохи сартанского оледенения (хстакаганский горизонт).

Аллювиальные отложения ($a^2\Pi_4$) четвертой ступени распространены во многих речных долинах, где слагают аккумулятивные террасы высотой 5–10 м, а на левобережье р. Сугой — 15 м. Они представлены разноокатанными галечниками, гравийниками, разнородными песками с линзами (до 2 м) суглинков, реже глин. СПК отложений характеризуется преобладанием недревесных растений (45–64 %), среди которых доминируют злаковые и полын. В группе спор главная роль принадлежит плаунку сибирскому. Древесно-кустарниковая группа (9–36 %) представлена разновидностями кустарниковой березы и ольховником. Такие СПК, по заключению И. В. Душиной и И. Б. Кистеровой, отражают растительность каменной тундры и сфагновых болот, типичных для начала холодных полуритмов верхнего неоплейстоцена [100, 129]. Мощность аллювиальных отложений достигает, по данным бурения, 24 м [155]. Они служат источником добычи песчано-гравийной смеси для местного строительства, а глины использовались для изготовления кирпича.

Ледниковые отложения ($g\Pi_4$) четвертой ступени распространены преимущественно в верховьях речных долин, обрамленных ледниковыми цирками, карами и трогами, образуют хорошо сохранившиеся валы боковых конечных морен; сложены валунами и суглинками со значительной примесью щебня, дресвы, глыб, линзами льда (до 7 м) и глин (до 2 м). В СПК этих отложений в бассейнах рек Омчикан и Тап [129, 141, 155] преобладают споры (до 69 %) сфагновых мхов, кощельжников, плауновых; местами присутствует пыльца унок сибирский. В составе древесно-кустарниковой пыльцы (20–28 %) преобладают кустарниковые виды берез, меньше ольховника. Недревесной пыльцы 3–10 %: злаковые, вересковые, сложноцветные (преимущественно полен). Такие СПК реконструируют горные тундры, местами ерники, пятна зарослей ольховника и, по заключению Б. В. Белой и Т. И. Капановой, соответствуют эпохе сартанского оледенения. Мощность ледниковых отложений достигает, по данным бурения, 30 м [150].

Флювиогляциальные образования ($\Pi\Pi_4$) четвертой ступени образуют широкую террасу высотой до 8 м на руч. Сольвейг, залегающая в верховьях непосредственно на морене сартанского оледенения. Они сложены галеч-

никами с валунами, прослоями гравийников, супесей, суглинков, реже песков. Содержат «холодные» СПК, аналогичные СПК ледниковых отложений и характерные, по заключению Р. А. Баскович и С. Л. Хайкиной, для климатических условий начала и конца сартанского оледенения [101]. Мощность отложений, по данным бурения, достигает 10 м [150].

ГОЛОЦЕН

Голоценовые отложения распространены наиболее широко, слагая русла, поймы и надпойменные террасы рек и ручьев, конусы выноса, накапливаясь у подножия гор и покрывая их склоны, образуя в результате техногенеза. Они подразделяются на нижне- и верхнеголоценовые образования; выделены также нерасчлененные отложения голоцена (олевский горизонт) и верхнего неоплейстоцена — голоцена.

Нижняя часть представлена аллювиальными отложениями ($a^1\Pi^1$), слагающими повсеместно аккумулятивные террасы уровня высотой 1,5–5,0 м. Мощность до 30 м. Это переслаивающиеся галечники, гравийники, пески и супеси, линзы суглинков, глин и льда, на участках размыва ледниковых образований — валуны.

В СПК верхнеголоценового аллювия доминирует пыльца древесно-кустарниковых растений: кедрового стланика, кустарниковых ольхи и березы, свидетельствующие, по мнению Р. А. Баскович, о современном характере растительности [101].

Оловоносность современных пойм и русел (с содержанием в сотни г/м³) установлена горными работами в долинах Мандычана, Хатарена, Индустриального, Галимого, Невского и Контактного [63, 77, 79, 201].

Техногенные образования накоплены локально, но отличаются большой скоростью развития. Те, что связаны с эксплуатацией месторождений сера и каменного угля ($t_{\text{м}}\Pi^2$) приурочены к карьерам и разрезам, образуют глыбово-щебнистые отвалы и терриконы мощностью до 30 м, заполняют хвостохранилища Омсукчанской ЗИФ и Галимыйской фабрики (объем хвостов обогащения составляет 9 и 4 млн т соответственно, а мощность их 10 м). С процессом урбанизации связано возникновение культурного слоя ($t_{\text{р}}\Pi^2$) мощностью до 5 м на территории поселков Омсукчан, Дукаат, Галимый, Индустриальный, Труд. Вблизи пос. Омсукчан находятся агротехнические пахотные земли ($t_{\text{пм}}\Pi^2$) мощностью до 2 м.

Нерасчлененные отложения. Озерные накопления ($\Pi\Pi$) заполняют термокарстовые западины морен зырянского оледенения на левобережье Келана и в верховьях Лев. Омчикана. Они представлены илами, торфом, галечниками, песками и слоистыми суглинками с линзами льда. Часто на дне озера наблюдается затопленный лес. Мощность отложений оценивается в пределах 2–5 м.

ВЕРХНИЙ НЕОПЛЕЙСТОЦЕН — ГОЛОЦЕН

Нерасчлененные верхне-неоплейстоценовые — голоценовые отложения представлены водораздельными и склоновыми образованиями различных генетических типов.

Элювиальные отложения (сIII—Н) образуют прерывистые пластообразные покровы мощностью 0,3–3,0 м на реликтах поверхностей денудационного выравнивания и уплощенных водоразделах. Кроме того, элювий приурочен к выходам устойчивых пород на узких водоразделах. В зависимости от состава коренных пород элювий представлен различным сочетанием глыб, щебня или дресвы и суглинков.

Элювиальные и делювиальные отложения (е, dIII—Н) образуют каменные россыпи мощностью до 5 м на выположенных водоразделах и верхних частях выпуклых склонов. Они представлены щебнем, дресвой, супесями, суглинками, реже глыбами.

Делювиальные образования (dIII—Н) повсеместно развиты на склонах средней крутизны; представлены слабосортированными глыбами, щебнем, дресвой и суглинком. Мощность их на северных склонах составляет 1–2 м, на южных – 2–5 м; у подножий достигает 10 м. На площадях оловянных месторождений Трудненское, Невское, Охотничье, Контактное, Хивовчанское и рудопроявления Счастливое делювиальные отложения содержат промышленные количества касситерита, извлеченные старательским способом.

Коллювиальные отложения (сIII—Н) приурочены к крутым обвально-осыпным склонам и представляют собой несортированные отложения: глыбы, щебень, дресва, супеси, суглинки мощностью до 10 м.

Коллювиальные и делювиальные отложения (с, dIII—Н) в виде подвижного плаща покрывают крутые и средней крутизны склоны. Они представляют собой глыбово-щебневые россыпи с большим количеством дресвы, супеси, суглинков и признаками сортировки, мощность их у подножия достигает 10–15 м.

Делювиальные и солифлюкционные отложения (d, sIII—Н) развиты в нижних частях пологих (до 15°) склонов. Это слоистые несортированные толщи, состав которых зависит от коренных пород (от глин, суглинков до глыбово-щебнистых скоплений). Мощность их обычно составляет 3–8 м, а местами достигает (по данным бурения на стройплощадках пос. Дукат) 25 м. Характерны постоянные включения захороненных обломков древесины, линзы льда, почв, торфа.

Проллювиальные отложения (рIII—Н) формируют конусы выносов постоянных и временных водотоков. У вершин конусов они представлены плохоокатанными галечниками с линзами валунишков, глинистых щебней. По периферии конусов преобладают песчано-гравийно-галечные отложения с линзами супесей, суглинков. Мощность пролювия достигает, по данным горных работ, 8–14 м [101, 155]. СПК, выделенные из пролювия притоков руч. Непонятный, Чапчик, Сольвейг, р. Омчикчан, характеризуют растительность как ранней, так и поздней поры голоцена [101, 129, 140, 155].

Нижняя часть представлена аллювиальными отложениями (а'Н'), слагающими повсеместно аккумулятивные террасы I уровня высотой 1,5–5,0 м. Это переслаивающиеся галечники, гравийники, пески и супеси с линзами суглинков и глин, обычно с небольшим количеством (до 20 %) хорошо окатанных валунов, встречаются линзы торфа и льда.

СПК из аллювия I надпойменной террасы руч. Непонятный характеризуются преобладанием пылцы древовидно-кустарниковых растений (68–79 %) над споровыми (13–18%) и кустарничково-травянистыми (9–15 %). Основу первой группы составляют кустарниковые виды берез при широком участии ольховника и кедрового стланика, отмечается лиственница и береза древовидная. Среди споровых преобладают сфагновые мхи; меньшую роль играют *Lycopodium annotinum* и *L. clavatum*, *Selaginella sibirica*. В группе травянисто-кустарниковых доминируют вересковые, отмечается *Aletrisia*. Такие СПК отражают преобладание ерников, кустарниковых тундр из зарослей ольховника и кедрового стланика, сохранившиеся местами лиственничные редколесья с древесной березой, а на склонах – криоксерофитные группировки из илаука сибирского и полыни. По заключению И. Б. Кистеровой, такая растительность могла существовать в начале голоцена [129]. От произрастающей сейчас она отличается присутствием древовидных березы и ольхи. На прилегающей с запада территории из аллювия террасы I уровня получена ^{14}C -датировка 7500 ± 55 л. н. (МАГ 1351) [74]. Мощность отложений, по данным горных работ, достигает 30 м [77]. В них залегают непромышленные россыпи касситерита.

Верхняя часть голоцена представлена аллювиальными и техногенными отложениями.

Аллювиальные отложения слагают русла и поймы высотой 0,5–1,5 м. В составе аллювия интративных пойм ($a_{\text{ин}}\text{H}^?$) преобладают слабоокатанные галечники, валуны, гравийники, пески; мощность не превышает 5 м. Перстративные поймы ($a_{\text{пер}}\text{H}^?$) сложены аллювием неясно выраженного двучленного строения: нижний горизонт представлен русловой фацией – галечниками с хорошо промытым песчано-гравийным заполнителем; выше, с постепенным переходом, залегают отложения близкого облика, но с песчано-суглинистым заполнителем и линзами торфа. По всему разрезу отмечаются валуны (до 15 %). Мощность аллювия перстративных пойм, по данным горных работ, составляет 3–16 м [77]. Констративные поймы ($a_{\text{кон}}\text{H}^?$) в пределах Омсукчанской впадины сложены аллювием повышенной (до 57 м) мощности с четкой горизонтальной слоистостью [77]. Это галечники и гравийники (70 %), пески, супеси, линзы суглинков, глин и льда, на участках размыта ледниковых образований – валуны.

Таблица 6
Химический состав пород басугуньинского комплекса по данным [68, 100, 129]
и авторов

Окислы	Номер пробы					
	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	67,88	67,99	71,69	72,98	76,70	76,45
TiO ₂	0,42	0,43	0,10	0,16	0,15	0,06
Al ₂ O ₃	15,42	15,94	15,15	14,46	13,07	11,80
Fe ₂ O ₃	0,78	1,03	0,56	0,70	0,55	<0,5
FeO	2,96	2,34	1,69	1,72	0,96	1,22
MnO	0,05	0,05	0,03	0,02	0,03	0,02
MgO	1,10	1,42	<0,5	0,62	<0,5	<0,5
CaO	2,72	2,31	1,41	2,38	<0,5	0,50
Na ₂ O	4,90	4,29	4,20	4,21	4,00	4,39
K ₂ O	0,80	1,56	2,30	0,43	2,11	4,62
P ₂ O ₅	0,16	0,15	0,07	0,06	<0,02	0,02
H ₂ O	0,22	0,33	0,16	0,48	0,24	<0,1
*H ₂ O				1,43		
Fe ₂ O ₃ общ.	4,19	3,54	2,35		1,81	1,70
п.п.п.	<3,0	<3,0	<3,0	1,84	<3,0	<3,0
Сумма	97,64	97,68	97,65	99,65	98,49	100,08
Кол-во анализов	4	2	13	1	3	1
Петрохимические характеристики (мас. %)						
Na ₂ O + K ₂ O	5,70	5,85	6,50	4,64	6,11	9,01
Na ₂ O/K ₂ O	6,12	2,75	1,83	9,79	1,90	0,95
al'	3,19	3,33	5,83	4,76	7,03	5,32
f	5,26	5,22	2,70	3,20	2,01	2,30
K ₂ O/TiO ₂	1,90	3,63	23,00	2,69	14,10	77,00
Na + K/al'	1,79	1,76	1,11	0,97	0,87	1,69

1 — тоналиты; 2 — гранодиориты (правобережье руч. Шорох); 3, 4 — плагиограниты (3 — Мандычанский шток, 4 — левобережье руч. Шорох); 5, 6 — лейкограниты (5 — левобережье руч. Шевченко, 6 — Мандычанский шток).

Плагиограниты слагают небольшие тела в бассейне руч. Шорох и составляют основной объем пород Мандычанского штока (30) (рис. 4). Он прорывает средне- и верхнетриасовые отложения; прорван дайками габбро и габбропорфиров раннемелового мандычанского комплекса. Галька плагиогранитов присутствует в конгломератах раннемеловой зоринской свиты [69]. Калий-аргоновый возраст пород — 146 млн лет. Шток имеет в плане форму дугобразно изогнутого овала, размеры его 0,3—1,5 × 3,0 км (площадь 3,5 км²). Контакты слабоизвилистые, погружаются круто (70—75°) на восток. В зоне контактового метаморфизма шириной 0,5—1,5 км породы превращены в биотитовые роговики. Шток эродирован слабо — сохранились фрагменты кровли.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Плутонические породы отнесены к позднеюрскому басугуньинскому, раннемеловому мандычанскому, ранне-позднемеловому быстринскому, поздне-меловому омсукчанскому и наяханскому комплексам. Субвулканические и экстрезивные образования объединены в вулканические комплексы совместно со своими покровными аналогами: в Балыгичано-Сугуйской СФЗ: раннемеловой арылахский, ранне-позднемеловой каховский, позднемеловые — надеждинский, шороховский и джагынский; в Вилига-Таватумской зоне — таватумский, юмский и канангынский комплексы. Каховский вулканический комплекс и быстринский плутонический, равно как и омсукчанский и надеждинский, образуют вулкано-плутонические ассоциации.

Меловые интрузивные образования пространственно тяготеют к главной структуре района — Балыгичано-Сугуйскому прогибу; субвулканические, жерловые и экстрезивные тела ассоциируют с вулканическими толщами, располагаясь в пределах вулкано-тектонических структур; плутонические гипабиссальные интрузии обнажаются преимущественно среди подстилающих вулканические осадочных пород триаса, юры и нижнего мела, что, по-видимому, отражает уровень эродированности площади.

Интрузивные образования района ранее специально изучались О. С. Грачевой [83], И. Н. Котляром [13, 14], В. Т. Матвеевым [21, 22], И. М. Сперанской [45], Ю. Г. Кобылянским [107], С. И. Филатовым [191], М. Г. Руб [40] и авторами.

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ПЛУТОНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Сугуйская СФЗ

Басугуньинский комплекс диорит-гранодиоритовый. Вторая фаза. Плагиограниты, гранодиориты и тоналиты (pyf, b), распространены локально к западу от Кэнской полосы меловых вулканитов среди отложений триаса [11]; слагают штоки и дайки. Породы связаны между собой постепенными переходами, макроскопически различаются плохо. Химические анализы (табл. 6.) по телам позволили выделить разновидности, из которых наиболее широко распространены плагиограниты и тоналиты, в краевой фации — лейкограниты. Породы существенно натриевые, что отличает их от меловых интрузивных комплексов территории, относясь к тоналит-плагиогранит-гранодиоритовой формации.

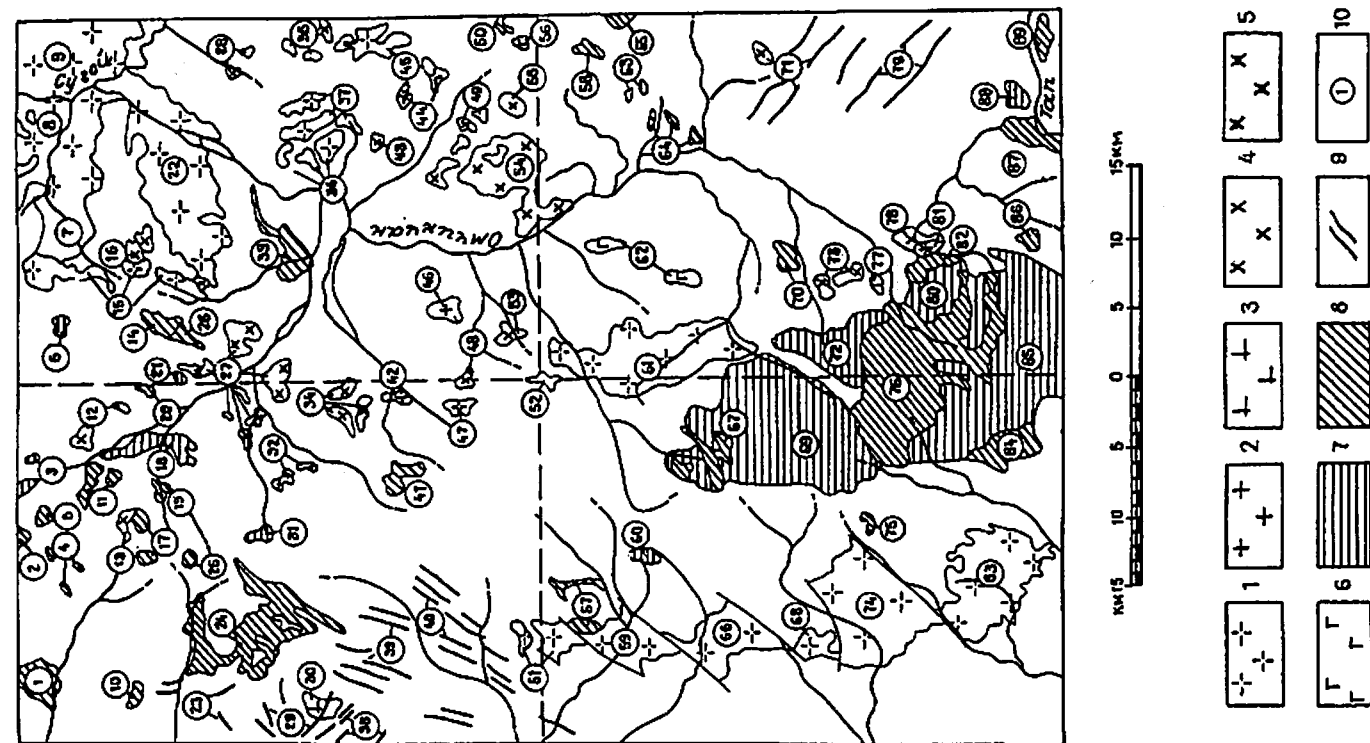


Рис. 4. Схема размещения магматических образований. Масштаб 1 : 500 000.

1 – лейкограниты; 2 – граниты; 3 – плагиограниты; 4 – гранодиориты, кварцевые диориты, диорит-порфириды; 5 – граносениты, моноклиты, кварцевые моноклиты, моноклитовиты; 6 – габбро, габбро-порфириды, габбродиориты, перидотиты; 7 – экзрузивные тела; 8 – субвулканические тела; 9 – дайки; 10 – номера в тексте.

Позднеюрские интрузии басуунинского комплекса: Мандычанский шток (30); риниеловые интрузии мандычанского комплекса: штоки и дайки руч. Шорох (23), руч. Мандычан (29, 30), руч. Кырчан (39, 40), руч. Эльге (71), руч. Сатурн (79), руч. Сай (77); рини-поздне-меловые интрузии быстринского комплекса: массивы Быстринский (49, 54, 55), Трогский (78), штоки и лакколиты руч. Непонятный (12), руч. Каховка (13), руч. Чужой (16), руч. Лесной (28), ленобережья руч. Хивэгчан (34), руч. Топтан (35), руч. Айгур (43), между-речья руч. Хивэгчан и Чапчик (48), шток Харжелга (53), руч. Заря (62), руч. Улики (63), Ка-раганский массив (73); поздне-меловые интрузии: массив Чарчинский (27, 32), массив Ом-суканский, его выступы – Урсаский (7, 15), Дремучинский (8), Правосудойский (9), Хата-ренский (15, 22), Айгурский (36, 37), Топтанский (44, 45), массив Маякский, его выступы – Узлохский (51), Тэугэрэджеский (59), Келянский (66), Гурский (58), Остановский (74), Каменистый (83); массив Невский (42, 47, 52, 61), штоки – Трогский (81), Голубой (40), вер-ховья руч. Танго (56); субвулканические тела руч. Каховка (1, 4, 17), руч. Мал. Кэн (2, 5), руч. Непонятный (11, 20), руч. Мираж (14, 26), руч. Каменистый (10), массив Трудный (24), шток горы Невадитовая (19), верховья руч. Шорох (25), руч. Нимфа (33), руч. Ветреный (41), руч. Узелок (57), руч. Галимый (50), руч. Танго (58, 65), руч. Озерный (64), руч. Эхо (70), руч. Чистый (82), верховья р. Охотничья (75), водораздела ручьев Тап и Трог (86), шток Гранатовый (87), руч. Тап (89), массива Верхнеомичканского (67, 76, 84), экзрузии руч. Болотный (3), руч. Угрюмый (6), руч. Непонятный (18, 21), руч. Ахтан (31), руч. Келян (60), руч. Тап (88), Верхнеомичканского массива (69, 72, 80, 85).

* Физические свойства пород всех комплексов приведены в табл. 7, коэффициенты накопления химических элементов – в табл. 8, К-Аг возраст – в табл. 11.

В аномальном магнитном поле на фоне положительных значений в 100–300 гамм Мандычанский шток выражен локальной аномалией овальной формы (площадь 8 км²) интенсивностью 500–1000 гамм.

Плагиограниты – светло-серые, желтоватые или розоватые мелкозернистые, иногда порфировидные породы. Вкрапленники (0,2–2,0 мм) кварца, плагиоклаза и псевдоморфозы по роговой обманке составляют 2–5 % объема породы. Более мелкие (0,1–0,5 мм) ксеноморфные зерна кварца (20–25 %), призматические кристаллы альбитизированного плагиоклаза (45–50 %), каликатрового полевого шпата (10–15 %) и роговой обманки (10–15 %) образуют матрикс гипидиоморфнозернистой структуры. Акцессорные минералы – апатит, циркон, турмалин; вторичные – хлорит, серицит, альбит, биотит, карбонат, гидрослюда.

Тоналиты и гранодиориты участвуют в строении Мандычанского штока и слагают дайки. Это мелкозернистые порфировидные породы, которые содержат 20–30 % вкрапленников кварца, плагиоклаза, роговой обманки и калишпата (в гранодиоритах). Основная масса гипидиоморфнозернистая, состоит (%) из кварца (10–20), плагиоклаза (70), роговой обманки (10–15) и калишпата (до 5).

Физические свойства* приведены в табл. 7. С породами комплекса парагенетически связаны кварцевые жилы (q) с редкими включениями пирита и хлорита.

Таблица 7

Физические свойства plutonic горных пород

Название пород	Кол-во зерен	Магнитная восприимчивость, $n \times 10^{-6}$ ед. СГС	Остаточная намагниченность, $n \times 10^{-6}$ ед. СГС	Плотность, г/см ³	Радиоактивность, мкР/ч
Басульинский комплекс					
Плагитограниты	87	1,4-1,6	0,5-0,8	2,54	17-20
Тоналиты	16	3	1,0	2,6	17-20
Мандычанский комплекс					
Перидиоты	3	870-1720	330-1025	2,90	8-12
Габбро мелкозернистое	29	460-1190	40-1620	2,67	12
Габбродиориты	44	210	60	2,72	12
Эссекситы, тешениты	15	300	60-80	2,68	8-10
Монзониты	4	154	30-50	2,65	10-15
Диориты	6	1550	150	2,60	8-12
Быстринский комплекс					
Габбро	76	1190	1725	2,78	8-12
Габбродиориты	17	1130	48	2,72	8-12
Диориты	233	522-1550	75-150	2,65	12-17
Диорит-порфириты	510	10-955	176	2,03	8-23
Гранодиориты	261	10-729	220-415	2,04	15-20
Омуканский комплекс					
Лейкограниты 1-й фазы	121	2	1	2,50	21-23
Лейкограниты 2-й фазы	558	92	Не магнитны	2,52	25-59
Гранит-порфиры	115	Не магнитны	»	2,54	56-62
Наяханский комплекс					
Кварцевые монзониты	8	800	220	2,66	12-20
Габбро-порфириты	2	2274	5838	2,75	10
Граниты	40	64	26	2,56	19-21
Лейкограниты	10	97	20	2,34	20-25

Таблица 8
Коэффициенты накопления химических элементов в plutonic, субвулканических и экструзивных породах

Название пород	Коэффициенты накопления элементов относительно средних содержания элементов в земной коре (по А. Н. Виноградову)		
	Низкие (до 1,5)	Высокие (1,5-3,0)	Очень высокие (более 3,0)
Басульинский комплекс, плагитограниты	Be, P, V, Mn, Ge, Ba	Ni, Cu, Zn, Ga, Mo, Ag, Pb	Co
Мандычанский комплекс, габбро	Ga, Ge, Mo, Ag, Ba		
Аскольдинский комплекс, риолиты	Be, P, V, Mn, Ge, Ba, Pb	Ni, Ga, Mo, Sn	Ag, W
Каховский комплекс, андезиты		Zn, Mo, W, Pb	Sc, Y, Ag, Sn, W, Pb
Быстринский комплекс, гранодиориты	Be, P, V, Mn, Co, Ni, Ge, Ba	Zn, Ga, Sn, Pb	W, Pb
Надсудинский комплекс, риолиты	Be, P, V, Mn, Ga, Ge, Ba, Mo	Ni, Cu, Zn, W, Pb	Co, Ag, Sn
Шороховский комплекс, риолиты невадитовые, риодациты			Sc, V, Mn, Ni, Zn, Mo, Ag, Sn, W, Pb
Омуканский комплекс, лейкограниты	Be, P, V, Mn, Ga, Ge, Ba	Ni, Cu, Zn, Mo, W, Pb	Co, Ag, Sn
Наяханский комплекс, монзониты		Zn, Mo, Pb	Ag
Умереннощелочные лейкограниты		Mo, Ag, La, Ge, W, Pb	As, Y, Sn
Джаганский комплекс: Базальты	P, V, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, Mo, Ba	Ag, Sn, Pb	Be, W
Риолиты фельзитовые			Sc, Cr, Mn, Ni, Zn, Mo, Ag, W, Pb

РАННЕМЕЛОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Балыгычан-Сугойская СФЗ

Арылахский комплекс риолит-базальтовый. Субвулканические образования комплекса представлены крупно- и мелкопорфировыми трахириолитами и риолитами (2) среди выходов аскольдинской свиты, с вулканитами которой образуют естественные ассоциации. Они слагают лакколиты, малые штокообразные тела и дайки в Дукатском интрузивно-купольном поднитии (19) и по обрамлению Румбинской вулканической структуры (64).

Крупнопорфировые трахириолиты и риолиты слагают лакколит горы Невадитовая (19) изометричной формы площадью около 1 км² в своде Дукатско-

го интрузивно-купольного поднятия. С южной стороны плоскость контакта круто (70–80°) погружается на север, на севере и северо-востоке она более пологая. В северо-восточной части лакколит переходит в мощную пластовую залежь, внедряющуюся по контакту между покровами игнимбриитов и афировых трахириолитов. В центре лакколита наблюдаются зеленовато-серые крупнопорфировые трахириолиты и риолиты, к краям они сменяются более темными мелкопорфировыми, реже афировыми трахириолитами. В эндоконтактной зоне шириной 100–150 м в трахириолитах появляются флюидальные текстуры и перлитовая отдельность. Эндоконтактная зона в узкой (5–50 м) прерывистой полосе по всему периметру лакколита сложена автоматическими брекчиями риолитов. Все образования фиксируются, по-видимому, жерловую часть вулканического аппарата центрального типа. Контактные изменения выражены слабо и затухают более поздними постмагматическими процессами.

В гравитационном поле тело фиксируется эллипсоидной отрицательной аномалией силы тяжести северо-восточного простирания [71].

Мелкопорфировые трахириолиты и риолиты слагают штокообразные тела на западном фланге Дукатского интрузивно-купольного поднятия и на правом берегу р. Прав. Омчикчан (64) в Румбинской вулканической свиты. Они прорывают аскольдинскую свиту и перекрыты андезитами каховской свиты (рис. 4). Штоки (до 0,1 км²) в плане имеют удлиненную форму. Контакты тел слабоизвилистые, иногда осложнены короткими апофизами, поверхности контактов под углами 30–40° погружаются в сторону вмещающих пород. Контактный метаморфизм незаметен. В геофизических полях и на МАКС тела не выделяются.

Трахириолиты и риолиты представляют собой серые и светло-серые с зеленоватым оттенком плотные, массивные породы порфировой структуры, содержат 10–30 % фенокристаллов, которые представлены (%): кварцем (10), альбитизированным плагиоклазом (15) и нерешетчатым микроклином (5). Размер вкрапленников в крупнопорфировых разностях 2–6 мм, в мелкопорфировых – 0,2–1,0 мм. Основная масса кварц-полевошпатовая фельзитовой, микростойкой литовой или сферолитовой структуры. Из вторичных изменений явно выражены альбитизация и серицитизация. Характерный акцессорный минерал – лейкоксенизированный ильменит, в мелкопорфировых трахириолитах отмечен сфен.

По химическому составу трахириолиты и риолиты обеих структурных разновидностей практически не отличаются друг от друга и от вулканических разливской свиты (табл. 1, 9). Для них характерно повышенное количество редких щелочей (%): $Rb_2O - 0,02-0,04$, $Cs_2O - 0,0006-0,001$, а также летучих: $Cl - 0,04$, $F - 0,01$ [40, 115].

Породы арылахского комплекса отнесены к контрастной риолит-базальтовой формации.

Пропилиты (р) детально изучены на Дукатском рудном поле [80, 114, 115, 167], где различаются среднетемпературные (с эпидотом) и низкотемпературные (без эпидота) пропилиты. Среднетемпературные пропилиты охватывают осадочные породы и кислые вулканические породы по периферии и на глубоким горизонтах рудного поля. Эти пропилиты представлены эпидот-хлоритовой ассоциацией. В парагенезисе с эпидотом и хлоритом находится карбонат, альбит, сфен, лейкоксен, железистый монтмориллонит, иногда актинолит. Для рудных тел из зоны эпидот-хлоритовых пропилитов характерен турмалин-кварц-

цевый, хлорит-кварцевый, пироксен-гранат-кварцевый, аксинит-эпидот-кварцевый и кварц-сульфидный минеральный состав.

Низкотемпературные пропилиты распространены в центральной части Дукатского рудного поля и на площади рудопроявления Озерное в Румбинской вулканической свиты. Ширина их выхода 2–3 км. По наблюдениям в подземных горных выработках вертикальная мощность низкотемпературных пропилитов 250–450 м; ниже они переходят в среднетемпературные пропилиты. Низкотемпературные пропилиты представлены серицит-хлорит-полевошпатовой и серицит-гидрослюдистой минеральными ассоциациями. Количество новообразований кварца и гидрослюда в пропилитах серицит-гидрослюдистой ассоциации варьирует от 1 до 25 %. В подчиненном количестве присутствует хлорит, железистый монтмориллонит, ярозит, альбит, адуляр. С увеличением степени метасоматической переработки низкотемпературные пропилиты постепенно переходят в серицит-гидрослюдистые вторичные кварциты.

Т а б л и ц а 9

Химический состав субвулканических пород арылахского комплекса по данным [62, 100, 105, 119, 129, 171]

Окислы	Н о м е р п р о б ы					
	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	77,31	75,62	76,24	73,20	73,19	81,80
TiO ₂	0,13	0,19	0,05	0,24	0,27	0,07
Al ₂ O ₃	13,00	12,72	12,64	15,06	13,03	10,12
Fe ₂ O ₃	0,23	0,34	0,16	0,24	0,10	0,50
FeO	0,47	0,75	1,11	0,49	2,90	0,24
MnO	0,03	0,03	0,17	0,02	0,07	0,02
MgO	0,90	0,11	0,28	0,14	0,38	0,03
CaO	0,11	0,32	0,31	0,11	0,32	0,09
Na ₂ O	0,43	0,68	1,03	1,53	1,90	0,20
K ₂ O	6,93	7,64	7,46	8,18	6,60	5,44
P ₂ O ₅	0,04	0,05	0,04	0,10	0,15	0,02
H ₂ O	0,09	0,14	0,05	0,06		0,13
*H ₂ O	1,06	1,05	0,49			0,87
н.п.п.	1,04	1,16	0,36	2,55		1,06
Сумма	100,02	99,73	99,96	100,46	98,91	99,53
Кол-во анализов	6	4	2	1	3	1
Петрохимические характеристики (мас. %)						
Na ₂ O + K ₂ O	7,36	8,32	8,49	9,71	8,50	5,64
Na ₂ O/K ₂ O	0,06	0,09	0,14	0,19	0,29	0,04
Al ⁺	8,13	10,60	8,15	17,31	3,85	13,14
F ⁺	1,73	1,39	1,60	1,11	3,65	0,84
K ₂ O/TiO ₂	53,31	40,21	149,20	34,08	24,44	77,71
Na + K/Al ⁺	0,91	0,78	1,04	0,56	2,21	0,43

Дукатское интрузивно-купольное поднятие: 1 – невадитовые риолиты; 2 – невадитовые трахириолиты; 3, 4 – афировые трахириолиты; 5 – автоматический брекчий трахириолитов; 6 – афировые риолиты.

В зоне серицит-хлорит-полевошпатовой ступени, залегающей ниже по разрезу, к кварцу и слюдам прибавляются хлорит и монтмориллонит, количество которых невелико и составляет доли процента — первые проценты.

Все продуктивные тела Дукатского месторождения локализованы в зоне низкотемпературной пропилитизации, в основном в образованиях серицит-хлорит-полевошпатовой ступени. В пропилитах серицит-гидрослюдистой ступени залегает незначительная часть рудных тел. В низкотемпературных пропилитах Дукатского месторождения локализованы кварцевые (q), адуляр-хлорит-кварцевые (lspr), родонит-кварцевые (rh), сульфидно-кварцевые (sl) жилы с серебром и золотом, а в Румбинской вулканической структуре — кварц-антимонитовые (ant) жилы.

Мандычанский комплекс габбро-монцитовой. Комплекс относится к силлово-дайковому типу и сформировался в условиях орогенного режима. Петро-типическая местность комплекса расположена в бассейне руч. Шорох. В составе комплекса перидотиты, габбро, габбро-порфириты, габбродиориты, эссекситы, монциты, щелочные сиениты, диориты и диорит-порфириты. Их фазовые и фациальные соотношения не установлены. Они слагают обособленные, очень редко расслоенные дайки, силлы, дайкоподобные тела, малые штоки, пластовые залежи среди выходов пород верхоянского комплекса по направлению Балыгычано-Сугойского прогиба (23, 29, 38, 39, 40, 71, 77, 79). Большинство даек и силлов имеют $S3\ 320^\circ$ простирание и располагаются на крыльях складок; мелкие штоки, кольцевые дайки и дайкоподобные тела тяготеют к ядрам складок. Интрузивные тела комплекса сконцентрированы в полосе шириной 20 км северо-западного простирания, диагонально расположенной к простиранию Балыгычано-Сугойского прогиба. В геофизических полях эта полоса не выражена.

Дайки имеют наклоннос ($50-70^\circ$) или вертикальное залегание, протягиваются на 1–3 км, иногда до 10 км, их мощность колеблется от 1 до 50 м. Дайкоподобные тела имеют в плане каплевидную и серповидную форму, вертикальные контакты, размеры $0,1-0,3 \times 0,5-1,0$ км. Малые штоки в плане имеют неправильную форму, размеры их не превышают 100×500 м.

Перидотиты ($v\delta K_m$) распространены в верховьях Омчикчана (71, 79), образуют дайки и малые штоки, прорывают осадочные породы триаса, а на левобережье Омчикчана (77) перекрыты эффузивами каховской свиты, пересечены и слабо метаморфизованы диорит-порфиритами быстринского комплекса [96, 109]. Перидотиты — черные с зеленоватым оттенком крупнозернистые породы гипидиоморфнозернистой структуры, состоят из крупных ($5-10$ мм) призм баркевикита ($38-40\%$), округлых зерен (до 1 мм) оливины ($36-40\%$); присутствуют примерно в равных количествах ($5-8\%$): лабрадор № 50–55, авгит и биотит. Акцессорные минералы — апатит, ильменит, магнетит, флюорит; вторичные — волокнистый серпентин, хлорит, актинолит.

Габбро (vK_m) представлено двумя разновидностями: крупно-среднезернистые оливин-пироксеновые и мелкозернистые роговообманково-пироксеновые. Крупно-среднезернистые габбро тесно ассоциируют с перидотитами, часто слагают с ними протяженные мощные расслоенные дайки и малые

штоки. Центральные части даек, как правило, сложены перидотитами, а альбанды — габбро, между ними существуют постепенные переходы. Мелкозернистые габбро широко распространены в верховьях Кырчана и Мандычана (39, 40), где в дайках и малых штоках связаны постепенными переходами с габбро-порфиритами, габбродиоритами и эссекситами. Габбро средне-крупнозернистые темно-серые зеленоватые, имеют гипидиоморфнозернистую структуру, состоят из лабрадора ($40-50\%$), клинопироксена ($23-25\%$), оливины ($30-35\%$), биотита и рудных минералов — ильменита, магнетита, пирита. Вторичные минералы: хлорит, серпентин, эпидот. Габбро мелкозернистые имеют офитовую структуру, состоят из лабрадора ($45-89\%$), роговой обманки ($10-45\%$), клинопироксена ($1-40\%$), иногда присутствует ортопироксен ($1-3\%$), биотит (до 1%), ортоклаз и кварц. Акцессорные минералы — апатит (до 3%), магнетит и ильменит. Породы интенсивно изменены; вторичные минералы — хлорит, эпидот, серицит, илдингсит.

Габбро-порфриты ($v\delta K_m$) — темно-серые с зеленоватым оттенком породы с фенокристаллами ($20-60\%$) лабрадора ($10-50\%$), роговой обманки ($5-20\%$) и клинопироксена ($1-50\%$) размером 1–3 мм. Мелкозернистая (менее 0,2 мм) основная масса сложена агрегатом призматических зерен плагиоклаза, роговой обманки и клинопироксена; акцессорный — апатит. Породы сильно сосорицитизированы.

Габбродиориты ($v\delta K_m$) — темно-серые массивные неравномернозернистые породы офитовой и пойкилитовой структуры, состоящие (%) из андезина ($40-65$), клинопироксена ($6-40$), роговой обманки ($1-20$), биотита ($3-6$), ортоклаза ($5-7$), кварца ($2-7$); акцессорные: апатит, сфен, магнетит. Плагиоклаз сильно альбитизирован, клинопироксен почти нацело замещен волокнистым агрегатом роговой обманки. В породе развиты вторичные карбонаты, серицит и кварц.

Эссекситы (evK_m) — серые, зеленовато-серые средне- и мелкозернистые порфировидные породы офитовой, долеритовой или диабазовой структуры, состоящие (%) из лабрадора ($40-50$), титанавгита ($25-30$), баркевикита ($10-15$), ортоклаза ($15-20$), биотита ($3-5$), небольшого количества ($1-3$) оливина, анальцима; акцессорные: сфен, ильменит, апатит, титаномангнетит. Вторичные минералы: цеолиты, кальцит, пренит, хлорит, лейкоксен, эпидот.

Диориты и диорит-порфриты (δK_m) связаны между собой постепенными переходами. Они слагают малые штоки и редкие дайки в бассейне ручьев Шорох, Сатурн, Эльге (23, 71, 79). В сложных расслоенных дайках содержат ксенолиты габбро и эссекситов [68, 129]. Это зеленовато-серые плотные породы порфировидной или порфировой структуры с вкрапленниками ($1-4$ мм) андезина ($30-35\%$) и клинопироксена ($5-10\%$). Вкрапленники ($5-40\%$ объема породы) иногда образуютglomeroporфировые сростки. Основная масса мелкозернистая гипидиоморфнозернистая, аллотриоморфнозернистая; состоит (%) из андезина ($40-60$), кварца ($15-20$), клинопироксена ($0-10$), биотита ($5-10$), кварца (до 3); акцессорные — ильменит, магнетит, сфен, апатит, циркон, пирит; вторичные минералы — эпидот, хлорит, серицит, карбонат, кварц.

* Анализ выполнен по калибрату, остальные — по породам.

Номер на карте	Наименование геологического подразделения	K, %	$^{40}\text{K} \cdot 10^{-6}$	$^{40}\text{Ar} \cdot 10^{-8}$ $^{40}\text{Ar} \text{ нг/г}^*$	$^{40}\text{Ar} \text{ рад нММ}^3/\text{г}^{**}$	$^{40}\text{Ar} \text{ рад}$ $^{40}\text{Ar} \text{ обш}$	^{40}Ar ^{40}K	Возраст, млн лет	Номер по списку интервалы, авторский номер пробы
7	Литориты	5,40	2,54	0,99	0,00346**	2,26	0,00470	78	100, т. н. 1191
8	Литорит-порфириты	2,26	0,99	0,99	0,00346**	2,26	0,00436	73	100, т. н. 2194
10	Литориты	1,88	0,99	0,99	0,00346**	2,26	0,00184	48	129, т. н. 2311-1
15	Кварцевые литориты	3,94	2,18	1,37	0,00552	2,34	0,00586	92	100, т. н. 1074
35	Литориты	2,34	1,37	0,378	0,00216	1,61	0,00982	37	101, т. н. 8-а
50	Кварцевые литориты	0,0132	1,58	0,378	0,00216	1,61	0,00982	160	101, т. н. 16-а
61	Литориты	1,55	8,2 ± 0,4*	29-30	0,00982	1,55	0,00982	77 ± 7	40
62	Кварцевые литориты	1,74 ± 0,02	10,0 ± 0,5*	30-54	0,00982	1,55	0,00982	83 ± 8	40
43	Вторая фаза: гранолиториты	0,160	1,95	0,640	0,00320	1,55	0,00320	54	101, т. н. 7-а
60	Литориты	1,76 ± 0,03	11,7 ± 0,4*	28-49	0,00320	1,55	0,00320	95 ± 8	40
Быстринский комплекс									
33	Эссекситы	0,95	0,00182*	0,00182*	0,00191	0,95	0,00191	50	129, т. н. 136
30	Эссекситы	1,73	0,362*	0,362*	0,00211	1,73	0,00211	37	100, т. н. 3466
11	Лабродиториты	1,04	0,550*	0,550*	0,00528	1,04	0,00528	89	100, т. н. 2483
Мамычянский комплекс									
Раднотолоческие определения возраста пород									

Таблица 11

1, 2 — портобманковские перидотиты (1 — Каратагский шток, 2 — дайка в бассейне р. Сатунь); 3 — раббро крупно-среднезернистое (Каратагский шток); 4, 5, 6 — раббро мелкозернистое (4, 5 — дайки правобережья р. Сатунь, 6 — дайки правобережья р. Мамычяна); 7, 8 — раббро-порфириты (дайки левобережья р. Мамычяна); 9, 10 — раббролиториты (дайки бассейна р. Шорох); 11 — эссексит (дайка на правобережье р. Шорох); 12 — щелочной сиенит (дайка на правобережье р. Шорох).

Оксиды		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO_2	39,59	41,51	49,32	49,17	49,74	50,81	45,32	44,07	52,76	53,35	51,44	56,82	1,02
TiO_2	0,75	0,84	0,75	1,91	2,10	3,25	2,55	2,98	2,58	2,14	1,77	18,02	18,95
Al_2O_3	6,70	7,86	8,80	19,40	16,04	13,17	16,16	15,74	13,86	14,17	14,17	18,02	18,95
Fe_2O_3	4,74	3,76	3,76	3,76	3,77	3,51	2,35	2,64	3,25	2,67	3,44	1,50	1,50
FeO	8,61	5,87	5,87	5,87	6,38	10,54	9,40	10,44	9,87	9,43	7,77	5,20	5,20
MnO	0,14	0,18	0,14	0,12	0,20	0,26	0,25	0,29	0,26	0,27	0,20	0,14	0,14
MgO	27,87	25,35	16,12	4,68	6,52	3,90	6,53	8,41	3,42	2,46	2,74	1,69	1,69
CaO	3,26	3,95	2,94	6,45	8,17	7,38	11,20	8,35	6,20	4,86	3,95	3,03	3,03
Na_2O	0,43	1,05	0,13	3,10	2,31	3,19	2,14	2,24	3,59	3,14	5,49	7,93	7,93
K_2O	0,45	0,86	0,30	0,93	0,82	0,93	0,48	1,43	1,53	1,59	0,46	1,02	1,02
P_2O_5	0,30	0,18	0,32	0,53	0,30	0,40	0,30	0,50	0,52	0,49	0,73	0,56	0,56
H_2O				0,10	0,20	0,10	0,19	0,17	0,86	0,88	0,32	0,27	0,27
H_2O^+					0,20	0,10	0,19	0,17	0,86	0,88	0,32	0,27	0,27
CO_2					3,48	0,22			0,74	0,74	1,63	1,63	1,63
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ обш.}$		13,59	14,07	10,28	10,80	15,22	12,48	14,23		4,22	0,44	0,44	0,44
п.п.	6,46	4,60	6,68	4,03	3,25	<3,0	2,11	2,00	1,86	4,66	12,24	1,79	1,79
Сумма	100,17	99,99	99,57	100,42	100,25	98,51	99,52	99,64	99,70	100,41	97,04	100,99	100,99
Кол-во анализов	2	1	1	2	1	3	1	1	3	1	3	1	1

Химический состав пород мамычянского комплекса по данным [67, 96, 160, 129] и авторов

Таблица 10

25	Надежная свита: риолиты	5,03	0,0143**		0,00284	73	129, т. н. 253
6	Субвулканические тела: риолиты	4,07	0,0110**		0,00270	70	6, т. н. 321
21	"	4,23	1,59		0,00376	63	155, т. н. 813
29	"	4,19	1,36		0,00326	55	155, т. н. 1308
37	"	4,49	2,43		0,00541	90	101, т. н. 17-а
Надеждинский комплекс							
27	Субвулканические тела: дациты	3,46	0,00941**		0,00272	70	129, т. н. 463
56	андезиты	0,83	0,453		0,00546	91	140, т. н. 262
46	дациты	3,85	1,72		0,00446	79	140, т. н. 1008
12	"	6,18	2,55		0,00415	73	100, т. н. 2109
5	"	2,62	1,54		0,00587	98	155, т. н. 250
2	Свита: андезиты	2,14	0,00574**		0,00268	69	129, т. н. 29
Каховский комплекс							
14	Риолиты	5,60	0,0180**		0,00321	83	129, т. н. 373
Аскольдинская свита							
45	Третья фаза: лейкораниты	0,0451	5,50	2,04	0,00373	63	101, т. н. 3-а
32	кварцевые монциты	2,26	1,17		0,00426	72	100, т. н. 2729
31	кварцевые сиениты	3,30	1,50		0,00455	76	100, т. н. 2738
28	Вторая фаза: кварцевые монциты	0,02945	3,60	1,05	0,00296	50	155, т. н. 823
Няханский комплекс							

Номер на карте	Наименование геологического подразделения	K, %	$^{40}\text{K}-10^{-6}$	$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ нг/г*	$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ нг/г**	$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ обш	^{40}K	Возраст, млн лет	Номер по списку аппаратуры, автоский номер пробы
13	Первая фаза: лейкораниты	0,0349	4,26	1,78			0,00417	70	155, т. н. 157
17	пегматиты*	0,0560	6,83	3,18			0,00465	78	155, т. н. 868
18	апатиты	0,0327	3,99	1,68			0,00419	70	155, т. н. 1122
23	лейкораниты	0,0376	4,59	1,94			0,00424	71	155, т. н. 117
24	лейкораниты	0,0363	4,43	1,78			0,00402	67	155, т. н. 1143
36	лейкораниты	0,0374	4,56	1,55			0,00340	57	101, т. н. 1-а
39	"	0,0391	4,76	1,91			0,00403	67	101, т. н. 2-а
40	"	0,0390	4,76	1,82			0,00383	64	101, т. н. 4-а
41	апатиты	0,0427	5,21	1,96			0,00377	63	101, т. н. 5-а
42	лейкораниты	0,0405	4,94	2,47			0,00500	84	101, т. н. 6-а
48	лейкораниты, дайка	0,618	0,257				0,00423	74	140, т. н. 164-в
52	лейкораниты, массив	4,83	1,97				0,00408	69	140, т. н. 300
53	"	4,95	2,08				0,00420	70	140, т. н. 268
55	"	3,70					0,00207	53	140, т. н. 10
54	Вторая фаза: лейкораниты, массив	4,95	1,71				0,00345	58	140, т. н. 302

Продолжение табл. 11

Моноциты (μK_m) слагают малые штоки на водоразделе Шороха и Мандычана (29) размером $500-750 \times 150-300$ м. Это серые порфировидные массивные породы монотонной структуры, состоящие (%) из андезита (30-35), калинатрового полевого шпата (30-40), клинопироксена (10-15) и роговой обманки (5-10), редких чешуек биотита и зерен кварца. Акцессорные — апатит, ильменит; вторичные минералы — пренит, эпидот, хлорит, кальцит.

Щелочные сиениты ($E\bar{E}K_m$) в составе небольшого штока на правобережье руч. Шорох прорывают габродииориты. Это розовато-серые мелкозернистые сильно измененные породы, состоящие из призматических и таблитчатых зерен альбита, калинатрового полевого шпата и клинопироксена. По очень высокому содержанию оксида натрия (табл. 10, проба 12) и петрографическому составу порода ближе всего к тенсбергитам.

Характерной петрохимической особенностью пород комплекса является повышенная щелочность, высокие содержания железа (до 14,23 %) и титана (до 3,25 %) при умеренной глиноземистости. Содержание сурьмы в них превышает кларковые (по А. П. Виноградову) в 15-25 раз, алития, бериллия, вольфрама, олова и висмута — в 3-5 раз. Породы относятся к сиенит-габровой формации.

Датировка пород (табл. 11) К-Аг методом ($37-89$ млн лет) совершенно не согласуется с геологическими данными. Данные последних лет, полученные по соседней с запада территории [74], составляют $98-122$ млн лет — ближе к геологическим.

Гидротермальные образования и полезные ископаемые, связанные с породами комплекса, на территории не известны. К площадям развития даек тяготеют шлиховые ореолы киновари и проявления сурьмы.

РАННЕ-ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Каховская вулканоплутоническая ассоциация объединяет покровные, экструзивные и субвулканические породы каховского ридолит-андезитового и быстринского габбро-гранодиоритового комплексов. Породы ассоциации находятся в тесной пространственной, временной и, вероятно, генетической связи [40]. Вулканические образования слагают вулканиструптуры, плутонические породы — крупные массивы в ядрах интрузивнокупольных поднятий и мелкие тела, образующие раму вокруг вулканиструптур. Формирование быстринского комплекса, в целом, синхронно с образованием толщ вулканитов каховской свиты и ее субвулканических аналогов. Породы каховского и быстринского комплексов характеризуются общими признаками петрографического состава — присутствием гиперстена, зонального плагиоклаза, резко преобладающих над другими минералами: кварцем, биотитом и калишпатом, близкими петрохимическими (табл. 12, 13) свойствами.

Экструзивные и жерловые образования

Каховский комплекс ридолит-андезитовый. Некк андезитов на водоразделе ручьев Невский и Майя имеет трубообразную форму с поперечными размерами 40×50 м. В рельефе тесло выделяется в виде вертикального обелиска вы-

Примечание. Для расчета приняты константы: константа К-захвата $^{40}K - 0,585 \cdot 10^{-10} \times \text{год}^{-1}$, константа бета-распада $^{40}K - 4,68 \times 10^{-10} \times \text{год}^{-1}$, содержание ^{40}K в смеси изотопов калия 0,0122 (мас. %).

Номер на карте	Наименование геологического подразделения	K, %	$^{40}\text{K} \cdot 10^{-6}$	Содержание калия, радиационного аргона				Возраст, млн лет	Номер по списку авторский, литературный, пробы
				$^{40}\text{Ar} \cdot 10^{-8}$ $^{40}\text{Ar} \text{ нг/г}^{**}$	$^{40}\text{Ar} \text{ пал}$ $^{40}\text{Ar} \text{ нмМз/г}^{**}$	$^{40}\text{Ar} \text{ пал}$ $^{40}\text{Ar} \text{ обш}$	^{40}Ar ^{40}K		
Шороховский комплекс									
4	Шороховская свита: ридолиты	0,0364	4,44	2,42	0,00543	91	155, т. н. 774		
47	Игнимбриты ридолитов		4,40	1,89	0,00430	75	141, т. н. 75		
49	»		4,89	1,94	0,00396	70	141, т. н. 57-а		
3	Экстрыжин: ридолиты		3,83	1,45	0,00378	67	100, т. н. 3562		
57	»		4,60	2,04	0,00443	73	139, т. н. 197		
38	Субвулканические тела: ридолиты		2,25	0,866	0,00386	68	139, К-34-А		
1	Ридолиты		3,29	0,011**	0,00338	87	139, т. н. 321		
20	»		2,16	0,835	0,00387	65	129, т. н. 38		
26	»		4,76	2,28	0,00478	80	100, т. н. 2725		
34	»		2,73	0,00677**	0,00248	64	129, т. н. 1346		
Джалышский комплекс									
9	Базальты субвулканические		1,95	0,637	0,00357	57	100, т. н. 2359		

Окончание табл. 11

сотой 10 м. Андезиты в приконтактовой части тела обогащены обломками осадочных пород (до 15 см). Прижерловые породы в радиусе 100–150 м представлены грубообломочными туфами с линзами туфитов [141].

Экструзивные дациты и лавобрекчии дацитов ($K_{1-2}kh$) слагают трещинное тело на левобережье руч. Ахтан (31). Длина тела 2 км, ширина 0,6–0,8 км. Границы экструзии с покровными флюидальными дацитами каховской свиты проведены условно, с учетом характера геофизических полей и наличия вертикальной флюидальности. В эндоконтактовой полосе (10–25 м) гидротермально измененные редкопорфировые дациты постепенно к центру тела сменяются лавобрекчиями с большим количеством ксенолитов (до глыбовой размерности) осадочных пород. Трещинное тело выделяется отрицательной магнитной аномалией интенсивностью 300 нТл.

Субвулканические интрузии, связанные с вулканическими покровами каховской свиты, слагают штоки, бисмалиты, этмолиты, дайки и силлы порфировых и порфировидных пород.

Андезиты ($\alpha\beta K_{1-2}kh$) и андезиты (α) слагают этмолиты небольших размеров, дайки и силлы в бассейне Каховки, Малого Кэна (4, 5), Ахтана, Тэутэрэнлжека (57), Лев. Охчичана и Охотничьей (75). Вмещающими породами для них являются андезиты каховской свиты и осадочные угленосные отложения галимовской свиты. Наиболее крупные этмолиты расположены в бассейне Кэна (5) по восточному обрамлению Малокавской вулканооструктуры. Они имеют в плане изометричную форму со слабоизвилистыми очертаниями, поперечные размеры 300–800 м. Плоскости контактов этмолитов крутые (75–80°) центриклинальные. Вмещающие породы вдоль контактов на 5–10 м слабо окварцованы.

Дайки и силлы андезитов в бассейне Кэна и Непонятного, в верховьях Каховки среди выходов уликской и галимовской свит имеют мощность от 1 до 50 м, максимальную протяженность 0,5–0,8 км, субширотное или северо-восточное простирание. На левобережье руч. Непонятный дайки расположены по обрамлению Миражской вулканооструктуры. В мощных дайках андезиты к центру постепенно переходят в диорит-порфиты.

В аномальном магнитном поле субвулканические тела андезибазальтов и андезитов выделяются локальными положительными аномалиями интенсивностью до 200 нТл. По химическому составу они близки к покровным аналогам (табл. 12), содержания многих элементов-примесей в них в 1,5–7,0 раз и более превышают кларковые (табл. 8).

Андезибазальты – темно-серые массивные плотные породы гломеро- или сериально-порфировой структуры. Мелкие вкрапленники (30 %) лабрадора (85 %) и клинопироксена (15 %) погружены в пилотакситовый матрикс из бурого девитрифицированного стекла и микролитов лабрадора.

Андезиты – темно-серые зеленватые порфировые породы с фенокристаллами (0,5–3, мм) андезина (25 %) и роговой обманки (5–10 %). Вкрапленники амфибола с опацитовой каймой, часто полностью замещены хлоритом и эпидотом. Основная масса – гранобластовый агрегат кварца, альбита и хлорита с реликтами пилотакситовой структуры.

Химический состав пород каховского комплекса по данным [68, 95, 96, 100, 105, 117, 118, 128, 129, 139, 140, 149, 166] и авторов

Оксиды	Но м е р п р о б ы															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SiO ₂	71,42	69,60	66,26	65,40	64,12	63,12	59,41	58,68	58,60	55,28	65,19	61,20	60,17	56,00	56,22	55,50
TiO ₂	0,26	0,56	0,87	0,64	1,01	0,54	0,88	0,88	0,96	1,03	0,54	1,01	0,76	1,05	0,92	1,00
Al ₂ O ₃	16,60	16,05	15,65	15,65	16,63	15,97	16,46	18,20	17,75	18,26	16,04	16,25	16,35	17,50	18,46	18,48
Fe ₂ O ₃	0,57	0,51	0,89	1,49	1,42	0,91	2,42	1,39	2,26	2,09	1,63	1,36	0,70	2,91	1,12	2,87
FeO	1,72	3,47	2,84	2,70	3,29	3,75	3,76	6,28	3,72	5,05	3,29	5,24	4,85	4,02	6,29	4,08
MnO	0,24	0,08	0,17	0,10	0,13	0,09	0,14	0,12	0,17	0,07	0,15	0,12	0,15	0,11	0,10	0,12
MgO	0,57	0,52	1,01	1,23	1,29	1,91	1,24	1,76	2,23	3,14	2,14	2,62	3,46	2,72	3,14	3,72
CaO	0,16	1,97	3,30	2,24	4,53	3,38	4,88	5,87	4,57	6,61	3,22	2,94	5,66	6,87	6,64	5,53
Na ₂ O	6,62	3,01	3,27	3,77	2,66	4,58	3,31	2,52	4,13	2,93	3,15	3,41	3,15	3,12	3,25	3,19
K ₂ O	1,03	2,14	3,44	2,83	2,75	2,84	2,37	1,69	2,06	1,41	2,91	2,32	1,61	1,99	1,39	1,08
P ₂ O ₅	0,08	0,12	0,14	0,20	0,17	0,17	0,21	0,33	0,28	0,24	0,15	0,37	0,15	0,38	0,26	0,21
-H ₂ O	0,16	0,09		0,26	0,29	0,14	0,18	0,10	0,39	0,18	0,28	0,08	0,10	0,02	0,15	0,30
-H ₂ O				2,51	1,05											2,70

Окислы	Номер пробы																	CO ₂	Fe ₂ O ₃ общ.	п.п.п.	Сумма	Кол-во анализов
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17					
Na + K/al ¹	1,32	1,44	2,03	2,28	1,95	3,05	2,91	2,18	2,86	2,45	2,67	3,11	2,77	2,84	2,58	2,50	0,72					
K ₂ O/TiO ₂	3,96	3,82	3,95	4,42	2,72	5,26	2,69	1,92	2,15	1,45	5,39	2,30	2,12	1,90	1,51	1,08	24					
f	3,12	5,06	5,61	6,06	7,01	7,11	9,30	10,30	9,17	11,33	7,60	10,20	9,77	10,70	11,50	11,70	1,92					
al ¹	5,80	3,57	3,30	2,89	2,77	2,43	1,95	1,93	2,16	1,78	2,27	1,76	1,81	1,81	1,75	1,73	9,43					
Na ₂ O/K ₂ O	6,43	1,41	0,95	1,33	0,97	1,61	1,40	1,49	2,00	2,08	1,08	1,36	2,12	1,58	2,24	3,01	0,98					
Na ₂ O + K ₂ O	7,65	5,15	6,71	6,60	5,41	7,42	5,68	4,21	6,19	4,34	6,06	5,47	5,02	5,14	4,51	4,33	6,79					
Петрохимические характеристики (мас.%)																						

Д а щ и т ы ($\zeta K_{1-2}kh$) слагают штоки и дайки в бассейне Ахтана и Непонятного. Они рассекают осадочные породы омукчанской серии и каховские андезитовые и дацитовые покровы [129, 149]. Штоки рельефно выделяются на местности в виде куполовидных возвышенностей с поперечником 300—1300 м. Контакты с вмещающими породами крутые до вертикальных, часто неровные и зубчатые. Эндоконтактные части (2—10 м) субвулканических тел, как правило, сложены афировыми породами флюидальной текстуры, которые к центру сменяются порфировыми массивными породами. Контактные изменения (окварцевание и серицитизация) проявлены слабо. Субвулканические тела дацитов характеризуются знакопеременным магнитным полем интенсивностью от -300 до +500 нТл. Химический состав дацитов приведен в табл. 12.

Д а щ и т ы — светлые эсленоватые-серые, обычно массивные, иногда миндалекаменные средне- и мелкопорфировые породы. Миндалины (до 5 %) выполнены кварцем или хлорит-кварцевым агрегатом. Вкрапленники (15—50 %) представлены таблитчатым олигоклаз-андезином № 25—40, удлиненными призматическими зернами (1—5 мм) роговой обманки (10—20 %). Плагноклаз полисинтетически сложившийся, часто зональный. Основная масса состоит из кварца и полевого шпата. По вкрапленникам и основной массе развиваются хлорит, карбонат, эпидот, серицит. Акцессорные — апатит, титаномегстит.

Р и о д а ц и т ы ($\lambda \zeta K_{1-2}kh$) слагают интрузивную залежь на северном фланге Дукацкого рудного поля в истоках р. Каховка (17); залежь внедрена по плоскости контакта между игнимбритами риолитов аскольдинской свиты и осадочными породами уликской свиты. К висячему боку приурочены крупные линзовидные блоки алевролитов, ориентировка которых грубопараллельна контактам залежи. Риодациты слагают два разобщенных выхода общей площадью 2,5 км², ограниченные с запада разломом рудной зоны I, с востока — Амплитудным разломом. Лежащий бок интрузивной залежи погружается на север под углами 10—20°, как и слою вмещающих осадочных пород, наклон висячего бока несколько круче — 15—20°. Отмечаются увеличение крутизны залегания лежащего бока до 40—45° в северном направлении, а также постепенные переходы риодацитов в гранодиорит-порфиры [168].

Дайки и дугообразное тело гранодиорит-порфиров, залегающие в афировых риолитах аскольдинской свиты в восточной части Дукацкого интрузивно-купольного поднятия, вскрыты в подземных выработках на Дукацком месторождении. Риодациты и гранодиорит-порфиры подвержены интенсивным изменениям, сходным с изменениями в дацитах на левобережье Ахтана. Залежь риодацитов характеризуется слабоположительным магнитным полем интенсивностью до 50 нТл [178].

Риодациты — розовато-серые, светло-серые с голубоватым и зеленоватым оттенком породы порфировой структуры, массивной либо флюидальной текстуры с тонкоплитчатой отдельностью. Порфировые выделения (5—30 %) представлены альбитизированным плагноклазом (60—70 %), кварцем (30—35 %), хлоритизированной роговой обманкой (5 %). Основная масса микрофелзитовая и микропикритовая, состоит из кварца и альбита; отмечаются единичные зерна калинаatroвого полевого шпата.

С наиболее поздними дифференциантами каховского комплекса — дайками, риодайтами и гранодиорит-порфирами — парагенетически связаны пропилиты, вторичные кварциты, зоны хлоритизации и окварцевания, гидротермальные образования.

Пропилиты (р) и пропилитизированные породы (р') широко развиты на площадях распространения каховской свиты и субвулканических тел дацитов, риодацитов и гранодиорит-порфиров каховского комплекса. В бассейне Ахтана, Чапчика, Каховки, Лев. Омчикчана в пределах вулканомагматической структуры проявлены среднетемпературные пропилиты: эпидиот-хлоритовые с пирротинитом и хлорит-полевошпат-эпидиотные. Общие с ними образуют низкотемпературные пропилиты: карбонат-хлоритовые с серицитом и пирротинитом, полевошпат-хлоритовые и хлорит-серицитовые. По периферии Дукагитского интрузивно-купольного поднятия и в Ветренской вулканической хлорит-серицитовой зоне изменения охватывают, кроме каховских вулканитов, и подстилающие их образования — осадочные породы омукчанской серии и гипабиссальные диорит-порфиры быстринского комплекса [129, 141]. Пропилиты этой ступени, а также полевошпат-хлоритовые приурочены, как правило, к внешним частям зон пропилитизации. В этом направлении отмечается постепенное уменьшение количества хлорита и увеличение серицита, а также пирита, магнетита и пирротина. В зону пропилитизации привносятся: Рb, Мо, Sn, Ag, Zn, Cu, As, Sb, Bi [115]. В сравнении с пропилитами арылахского комплекса, каховские беднее минеральными ассоциациями.

Вторичные кварциты (vk) установлены в пределах эродированных вулканических построек с выходящими на поверхность субвулканическими телами каховского комплекса. Они слагают верхнюю часть колонны гидротермально измененных пород и в полях пропилитизации часто располагаются на относительно высоких гипсометрических уровнях. Площадь выходов достигает 5–7 км². На правом берегу Мал. Кэна вторичные кварциты обнажаются целочкой вдоль субмеридионального магмоконтролирующего разлома. В бассейнах Чапчика и Ахтана широко распространены вторичные кварциты монокварцевой и кварц-гидрослюдистой фаций. Здесь они отчетливо приурочены к субвулканическим риодайтам. Размеры полей не превышают 0,6 × 0,5 км. На площади Невского рудного поля по породам айгурской свиты развиты вторичные кварциты пиррофилитовой фации. Они слагают зону северо-западного направления длиной 1,0 км, шириной 0,3–0,4 км. В осевой части зоны развиты кварц-пиррофилитовые метасоматиты с каолинитом и топазом. Периферийные части зоны сложены в различной степени пропилитизированными породами (р) и (р'), содержащими небольшие количества турмалина, вольфрама и касситерита. На северном фланге зоны отмечены участки дюмортиеритовой минерализации. В восточной части рудного поля по андезитам каховской свиты, прорванным дайками риодацитов, развиты монокварцевые и кварц-гидрослюдистые вторичные кварциты.

Пропилиты, пропилитизированные породы и вторичные кварциты не являются рудоносными телами, но имеют важное рудоконтролирующее значение для проявления золотого-серебряной формации и часто сопровождаются гидротермальными жилами. Последние расположены в пределах зон пропи-

литов и сходны с ними по набору минералов. Выделяются хлоритовые и кварц-хлоритовые (cl), хлорит-карбонатные (csc), сульфидно-кварцевые (sl) и безрудные кварцевые (q) жилы.

Быстринский комплекс габбро-гранодиоритовый. Породы комплекса распространены к востоку от Кэнской лавовой полосы, преимущественно среди выходов осадочных пород омукчанской серии, реже среди вулканитов каховской свиты. В состав комплекса входят различные породы от габбро до гранитов. Они слагают массивы Быстринский (49, 54, 55), являющийся пегматитом, Трогский (78) и Караганский (73), а также малые штоки, лакколиты (12, 28, 35, 48, 63), большое число силло- и дайкоподобных тел, даек, пластовых залежей. Комплекс сформировался в две фазы. Первая фаза: габбро-порфиры (v₁, K₁₋₂), габбро (v₁), габбродиориты (v₂), диориты (δ), диорит-порфиры (δ₁) и кварцевые диориты (qδ₁); вторая фаза: гранодиориты (γδ₂), гранодиорит-порфиры (γδ₂) и граниты. В крупных массивах — Быстринском, Трогском, Караганском — преобладают диориты, кварцевые диориты и гранодиориты, а в малых телах и дайках — порфировые разновидности.

Породы первой фазы прорывают отложения омукчанской серии, перекрываются вулканитами надеждинской и шороховской свит, встречаются в конгломератах каховской свиты в виде галек, содержатся в виде ксенолитов в гранодиоритах, представляющих вторую фазу.

Быстринский массив расположен в междуречье Омчикчана и Сольвейг, выделяется в рельефе обособленной горной группой. Массив залегает в ядре Быстринской интрузивно-купольной структуры, сложенной осадочными породами омукчанской серии, которые на контактах с массивом превращены в андалузитовые, слюдистые, реже кордиеритовые роговики. Ширина зоны интрузивного ороговивания вокруг отдельных выступов — 100–500 м, а зона слабого ороговивания образует единый ореол массива и проявляется на ширину 1,0–1,5 км. Северо-восточными и северо-западными разломами массив разделен на блоки. Центральная, максимально поднятая часть массива (54) обрамлена малыми штоками, лакколитоподобными телами, пластообразными залежами и множеством силлов и даек. Контакты массива круто (50–70°) погружаются в сторону вмещающих пород, а вмещающие породы наклонены в тех же направлениях, но более полого — 10–50°. Диориты и кварцевые диориты в центральном блоке массива прорваны гранодиоритами второй фазы, на контакте с которыми сульфидизированы, в них появляются роговиковая структура, биотитовая сыпь и агрегаты вторичного кварца. На фоне массива с восточной стороны четко выделяется конусовидной формой Сольвейгский лакколит, сложенный кварцевыми диоритами. Его контакты круто (80–85°) погружаются к центру. Лакколит обрамлен кольцевыми дайками диорит-порфиров. С северной стороны от центрального блока массива группа штокообразных тел и пластовых залежей сложена диорит-порфирами и кварцевыми диорит-порфирами. Мощность пластовых залежей 200–600 м.

Габбро и габбродиориты слагают малые штоки в верховьях Каховки, дайки в бассейне Сольвейг, дайкоподобные тела на левобережье Омчикчана (62).

Химический состав пород быстринского комплекса

Оксиды	Номер								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	54,84	51,34	56,22	54,38	55,34	56,07	56,32	57,47	61,46
TiO ₂	1,11	1,35	1,00	1,21	0,97	1,16	1,07	0,91	0,72
Al ₂ O ₃	19,07	18,52	17,89	16,92	19,21	18,20	18,02	17,28	17,06
Fe ₂ O ₃	3,07	2,39	1,64	0,46	1,20	2,01	2,05	1,53	1,22
FeO	6,33	6,67	6,04	8,10	5,82	4,78	4,32	5,98	4,62
MnO	0,26	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,12	0,10	0,11
MgO	4,17	4,36	2,83	4,00	3,74	2,52	3,42	3,19	1,58
CaO	4,49	7,93	6,40	7,33	7,10	5,72	6,96	5,00	4,44
Na ₂ O	3,36	2,82	3,39	2,49	3,12	2,55	2,60	3,84	3,74
K ₂ O	1,00	1,33	1,59	1,53	0,86	1,76	1,21	2,12	2,21
P ₂ O ₅	0,22	0,30	0,26	0,19	0,19	0,32	0,24	0,21	0,24
H ₂ O	0,38		0,24	0,26	0,20	0,45	0,62	0,45	0,21
H ₂ O	1,33		1,33		1,37			1,58	1,50
CO ₂	0,17		0,49		0,61			0,10	0,12
Fe ₂ O ₃ общ.							6,78		
п.п.п.	1,08			0,90	1,68		2,96	2,12	2,03
Сумма	100,19	99,91	99,85	99,56	99,91	100,01	99,72	99,78	99,99
Кол-во анализов	4	5	11	1	4	6	4	2	8

Петрохимические

Na ₂ O + K ₂ O	4,36	4,15	4,98	4,02	3,98	5,31	3,81	5,98	5,95
Na ₂ O/K ₂ O	3,36	2,12	2,13	1,63	3,63	2,02	2,15	1,81	1,69
al'	1,43	1,38	1,70	1,35	1,78	1,95	1,84	1,61	2,30
f	14,70	14,80	11,50	13,80	11,70	10,20	10,90	11,60	8,14
K ₂ O/TiO ₂	0,90	0,98	1,60	1,38	0,89	1,52	1,13	2,33	3,07
Na + K/al'	3,05	3,01	2,93	2,98	2,04	2,72	2,07	3,71	2,59

Первая фаза: 1, 2 – габбро (1 – роговообманковые, 2 – пироксен-роговообманковые); 3, 4 – диориты (3 – роговообманковые, 4 – пироксен-роговообманковые); 5–7 диорит-порфириты (5 – пироксен-плагноклазовые, 6 – роговообманковые, 7 – пироксен-роговообманковые); 8 – кварцевый мондиорит, 9–10 – кварцевые диориты (9 – роговообманковые, 10 – гранит, Быстринский массив и шток Харжелга); 11 – гранодиорит-порфир, руч. Брекция; 12 – гранит, Быстринский массив.

по данным [47, 96, 100, 129, 141, 180] и авторов

проб								
10	11	12	13	14	15	16	17	
59,16	60,75	61,14	61,91	63,50	65,23	68,18	63,13	
0,87	0,71	0,54	0,48	0,54	0,54	0,33	0,41	
17,86	18,37	16,59	15,71	16,92	16,52	16,07	13,43	
2,36	1,06	1,68	0,45	1,41	1,14	1,77	0,83	
4,06	3,97	4,15	4,73	3,39	4,05	1,25	3,58	
0,14	0,09	0,07	0,03	0,08	0,06	0,13	0,13	
2,11	2,19	1,37	3,03	2,09	1,24	0,73	1,12	
4,93	5,49	3,86	1,42	3,50	3,30	2,48	3,70	
4,22	4,56	3,53	2,29	3,57	3,33	4,62	4,35	
1,42	1,07	1,48	4,32	2,75	2,60	2,87	2,83	
0,43	0,27	0,26	0,14	0,27	0,13	0,14	0,16	
0,42	0,17	0,18	1,84	0,01	0,34	0,11	0,14	
1,74	1,25	3,08	0,30	0,91	1,12		0,52	
0,24	0,11			0,50	0,11			
				5,00				
1,96	1,33		1,80	1,97	1,15	1,22	2,29	
100,28	100,24	99,70	99,60	100,19	99,71	99,85	100,43	
3	5	1	1	2	6	2	1	

характеристики (мас. %)

5,64	5,63	5,01	6,61	6,32	5,93	7,49	7,18
2,97	4,26	2,38	0,53	1,30	1,28	1,61	1,54
2,09	2,54	2,30	1,91	2,47	2,57	4,29	2,43
9,40	7,93	7,74	8,69	7,38	6,97	4,08	5,94
1,63	1,51	2,74	9,00	5,09	4,81	8,70	6,90
2,70	2,22	2,18	3,46	2,56	2,31	1,75	2,95

10 – биотит-роговообманковые; 11, 12 – кварцевые диорит-порфириты (11 – биотит-роговообманковые, 12 – роговообманковые). Вторая фаза: 13–15 – гранодиориты (13 – биотитовые, Быстринский массив, 14 – роговообманковые, Караганский массив); 15 – биотит-роговообманковые, Быстринский массив и шток Харжелга; 16 – гранодиорит-порфир, руч. Брекция; 17 – гранит, Быстринский массив.

На АФС среди осадочных отложений они выделяются куполовидными возвышенностями, лишенными растительного покрова, с ровным серым фототоном. В физических полях из-за малых размеров тела не отразились. Площадь выхода штоков на дневной поверхности 0,2–0,4 км², мощность даек 1–5 м, редко до 10 м, длина даек 0,6–1,5 км.

Габбро — темно-серые до черных, зеленовато-серые массивные мелко- и среднезернистые породы офитовой и габброфитовой структуры. Акцессорные минералы: апатит, циркон, сфен, рутил, магнетит, ильменит, гранат. Химический состав пород приведен в табл. 13, минеральный — в табл. 14.

Кварцевые диориты вскрыты структурной скважиной № 3 на правобережье Каховки на глубине 200 м от дневной поверхности, где они слагают залежь мощностью 20 м, встречаются в апикальной части Чапчинского массива (27).

Диорит-порфирами сложен лакколит в междуречье Гнилого и Непонятного (12). Это сложное древовидное «многоэтажное» тело, погружающееся под углами 15–30° в северо-восточном направлении. В юго-восточной части мощность тела 50–80 м, а в северо-западной части диорит-порфириты вскрыты в эрозионном срезе более чем на 300 м. Лакколит выражен положительной аномалией поля силы тяжести и положительным магнитным полем интенсивностью до 1000 нТл [60, 71].

Диориты — зеленовато-серые и темно-серые массивные крупно- и мелкозернистые породы гипидиоморфнозернистой структуры. Различают роговообманковые и пироксен-роговообманковые диориты. Они сложены зональным плагиоклазом № 35–55, роговой обманкой, иногда присутствуют единичные зерна микроклина. Акцессорные минералы: циркон, апатит, анатаз, ильменит, ортит, гранат, магнетит. Хлорит и биотит развиваются по роговой обманке, карбонат — по плагиоклазам.

Диорит-порфириты и кварцевые диорит-порфириты содержат 20–45 % вкрапленников (0,3–4,0 мм) плагиоклаза, роговой обманки, иногда клинопироксена. Состав плагиоклаза — от андезина № 30 до лабрадора № 60. Основная масса микрозернистая, сложена плагиоклазом, роговой обманкой, биотитом. Вторичные изменения в породах проявлены интенсивно, выражены замещением вкрапленников и основной массы эпидотом, хлоритом, карбонатом, сфеном, кварцем; встречается вкрапленность пирита и арсенопирита. Акцессорные минералы: циркон, апатит, сфен, ортит, гранат, ильменит, магнетит.

С породами первой фазы Быстринского комплекса связаны кальцитовые, кварц-кальцитовые, флюорит-кварцевые и кварцевые жилы.

Вторая фаза комплекса главная, представлена гранодиоритами, связанными с ними постепенными переходами биотитово-роговообманковыми гранитами и гранодиорит-порфирами.

Гранодиориты слагают западную и южную части Быстринского массива на площади 15,5 км². Они прорывают диориты и кварцевые диориты первой фазы. Осадочные породы в экзоконтакте превращены в слюдистые, андалузитовые, реже кордиеритовые роговики; диориты окварцованы и биотитизированы. Восточный контакт тела гранодиоритов неровный извилистый, кровля полого (10–20°) погружается в восточном направлении; западный контакт кру-

той или вертикальный, на значительном отрезке — тектонический. Неровности кровли в виде многочисленных выступов обнажаются среди вмещающих пород. Гранодиориты участками (до 0,4 км²) турмалинизированы и грейзенизированы. В измененных гранодиоритах установлено 0,14–0,28 % олова, с ними связаны шлиховые ореолы касситерита. В гранодиоритах залегают редкие кортики (40–60 м) кварц-турмалиновые (ту), кварц-молибденитовые (мо) и кварцевые (к) жилы небольшой мощности (0,1–0,7 м) с низкими содержаниями (до 0,2 %) олова. Встречаются пегматонидные обособления и мшироловые пустоты, содержащие дипирамидальные кристаллы касситерита [40], а также пирит и арсенопирит [101].

Т а б л и ц а 14

Минеральный состав пород быстринского комплекса, %

Породы	Первая фаза				Вторая фаза	
	Габбро-диорит	Диорит	Диорит-порфирит	Кварцевый диорит	Кварцевый диорит-порфирит	Гранодиорит
Плагиоклаз	65–70	52–65	40–58	55–65	53–54	48–66
Калиевый полевой шпат	—	0–8	—	2–13	0–4	0–16
Кварц	1–9	2–10	2–10	10–16	17–19	27–34
Биотит	—	0–7	—	0–8	—	3–22
Роговая обманка	14–34	7–35	10–20	8–26	—	0–13
Клинопироксен	0–3	0–21	—	<1	—	—
Акцессорные	1–3	1–4	1–2	1	1–3	<1
Номер плагиоклаза	50–75	32–60	30–60	35–50	30–40	35–48
Кол-во шлифов	3	9	14	9	5	14
						6

Граниты выделены среди гранодиоритов Быстринского массива по петрографическим признакам и химическому составу (табл. 13). Они характеризуются непостоянством петрографического состава, их порфирированные разновидности содержат фенокристаллы роговой обманки. Акцессорные минералы — апатит, циркон и ильменит.

Гранодиорит-порфиры слагают группу штоков (размер до 0,2 × 0,5 км) в верхних Мал. Кэна на южном фланге Красинского рудного поля. Штоки размещены среди андезитов хаховской свиты; зона ороговивания — 20–50 м. Они имеют столбообразную форму с ровными четкими контактами, круто погружающимися в сторону вмещающих пород. На глубине 250–300 м образуют единое тело, которое трассируется полосой пропилитизированных пород [172].

В гранодиорит-порфирах отмечены многочисленные ксенолиты диоритов и крупноплавающая трахитоидность. Породы сильно изменены, в большинстве своем сложены гидрослюдой, хлоритом, серпентом, карбонатом, кварцем, с густой вкрапленностью пирита и пирротина, встречается андалузит.

Для пород быстринского комплекса характерно неравномерное распределение цветных минералов, присутствие лабрадора и пироксена наряду с кварцем и калишпатом, что указывает на повышенную активность калия при формировании пород.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Балыгычано-Сугуйская СФЗ

В эту группу выделены: надеждинская вулканно-плутоническая ассоциация, субвулканические образования шороховского, миражского и джагынского вулканических комплексов.

В надеждинскую вулканно-плутоническую ассоциацию объединены надеждинские риолитовые покровы, жерловые и субвулканические образования и омсулчанский комплекс лейкогранитов.

Надеждинский комплекс риолитовый. Жерловые образования Лавобрекчий риолитов ($\lambda K_{\text{ли}}$) слагают нект на левобережье руч. Рион (21) среди осадочных пород галимовской свиты. Диаметр тела 300 м. Южный контакт погружается к северу под углом 60–70° к центру тела, западный и восточный контакты вертикальные. С северо-восточной стороны нект имеет несколько параллельных вертикальных дайкоподобных апофиз длиной 500–800 м мощностью до 50 м. С юго-востока к нему примыкает пластообразная залежь мощностью около 20 м, которая является горизонтальной апофизой. Апофизы и залбанды некта сложены флюидалными афировыми риолитами. Лавобрекчий риолитов центральной части некта — это светло-зеленые мелкообломочные породы, состоящие на 60–70 % из оплавленных и угловатых обломков (0,3–3,0 мм) флюидалных афировых риолитов, реже — вмещающих осадочных пород. Обломки сцементированы буровато-зелеными флюидалными афировыми риолитами.

Субвулканические интрузии риолитов ($\lambda K_{\text{ли}}$) — возрастные аналоги надеждинской свиты, распространены на флангах Кэнской лавовой полосы, в верховьях Каховки (17), в бассейне Непонягного (11, 26), на левобережье Чапчика (33) и в его верховьях (41), в верховьях Тэугрэнджека (57). В верховьях Каховки риолиты слагают цепочку малых тел (17) и даек по западному и северному обрамлению Дукацкого интрузивно-купольного поднятия, прорывают вулканы надеждинской свиты и отложения омсулчанской серии. Форма тел в плане неправильная либо удлиненная с извилистыми контурами. Размеры их от 0,1 × 0,4 км до 1,0 × 2,0 км. Наиболее крупный этмолит расположен на водоразделе Каховки и руч. Смелый (площадь около 1,2 км²). По данным бурения он имеет четкие ровные контакты, круто погружающиеся к центру. В сложении этмолита и расположенных по соседству более мелких тел участвуют мелкопорфировые риолиты флюидалной или сферолитовой

текстуры. В эндоконтактовых зонах шириной 10–100 м развиты автомагматические и эруптивные брекчи, состоящие из обломков вмещающих пород, глыб риолитов и андезитов с кислым лавовым цементом [129].

Сложнопостроенное тело афировых риолитов в верховьях руч. Непонягный (11) имеет несколько разбросанных выходов общей площадью около 3,5 км². Это плитообразная залежь переменной мощности — от 450 м на юго-востоке до 70 м на северо-западе. В южной и восточной частях залежь, по данным бурения, под углом 30–35° погружается на восток, в центральной части залегает субгоризонтально, а северо-западная часть полого (10–25°) погружается на запад. Риолиты прорывают субгоризонтально лежащие туфы и андезиты каховской свиты и перекрываются итгмбритами шороховской свиты.

Подобное строение имеет пластообразная залежь риолитов на левобережье Чапчика (33). Мощность тела на протяжении 4 км постепенно уменьшается с запада на восток от 50–60 м до полного выклинивания. Тело и вмещающие породы галимовской свиты погружаются на юг под углом 25–40°. Признаки контактового метаморфизма выражены слабо: на первых метрах от контакта вмещающие породы уплотнены, содержат мелкую вкрапленность сульфидов, преимущественно пирита, хлоритизированы.

В аномальном магнитном поле субвулканические тела не проявлены [125]. Физические и геохимические свойства риолитов приведены в табл. 7, 8.

Риолиты — белые, светло-серые, розоватые афировые, реже редко- и мелкопорфировые породы флюидалной, сферолитовой и массивной текстуры. Вкрапленники (0,5–2,0 мм) кварца и полевых шпатов составляют не более 5–10 % объема породы. Основная масса микрофелзитовая с редкими сферолитами и аксиолитами, вытянутыми по флюидалности, часто нацело замещена вторичным гидрослюдисто-кварцевым агрегатом. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом и розовым гранатом [129, 171]. По химическому составу риолиты надеждинского комплекса близки к лейкогранитам омсулчанского комплекса (табл. 16). Многие субвулканические тела комплекса (11, 17, 41) вмещают прожилково-вкрапленное серебро-полиметаллическое оруденение.

Омсулчанский комплекс лейкогранитовый. Омсулчанский комплекс — это биотитовые лейкограниты равномернотермические и порфировидные, лейкогранит-порфиры и аплитовидные граниты; в отдельных выступах преобладают умеренношелочные разновидности. Они прорывают и контактово метаморфизируют все дочетвертичные стратифицированные образования, за исключением вулканических шороховской свиты, с которыми пространственно разобщены. Лейкограниты пересекаются дайками джагынских базальтов и таббро, в виде ксенолитов встречаются в субвулканических невадмитовых риолитах, экзотических риодайтах и риолитах шороховского вулканического комплекса.

Лейкограниты слагают штоки и неправильной формы тела в крупных многофазных интрузивных массивах: Омсулчанском (7, 8, 9, 22), Маякском (51, 59, 66, 68, 74, 83), Невском (61), Троицком (81). Геофизическими методами убедительно доказано, что все перечисленные массивы, а также скрытый Дукацкий интрузивный массив представляют собой единый, плитообразный в верхней части, межформационный плутон, приуроченный к плоскости несогласия

сия структурных ярусов. Размещение интрузивных массивов и их отдельных выступов в виде субмеридиональных целочек вдоль бортов Балыгычано-Сугойского прогиба и в его осевой части свидетельствует о магмоконтролирующей роли глубинных разломов и указывает на положение корневых частей плутона. По отношению к вмещающим породам все массивы дискордантны.

Омукчанский массив — это петротип комплекса [30]. Морфологию, вещественный состав и внутреннее строение массива детально изучили В. Т. Матвеев [21], М. Г. Руб [40], В. К. Политов [155]. В дальнейшем строение массива уточнено в значительной мере геофизическими методами.

В пределах территории массив обнажен на площади 185 км² (общая площадь 290 км²) в виде нескольких куполовидных выступов, отражающих сложную поверхность кровли интрузива: Дремучинский (8), Правосугойский (9), Урсасский (7) и Хатаренский (22). По геофизическим данным, на юго-восток от Хатаренского выступа на 25 км протягивается скрытое валообразное поднятие, осложненное Айгурским (36) и Топтанским (44, 45) выступами.

Выступы разделены депрессиями кровли. Куполовидные выступы имеют в плане овальную форму, размер 10–15 × 5 км, относительную высоту, судя по остандам кровли, 300–600 м, крутизну склонов 5–10°. Склоны куполовидных выступов осложнены 2–3 гребневидными выступами второго порядка протяженностью 1–3 км, шириной 0,5–1,0 км. Контакты лейкогранитов с вмещающими породами представляют собой плоские ровные, реже волнистые поверхности, наклон которых по периметру массива изменяется от горизонтального до вертикального; преобладают пологонаклонные контакты.

В апикальных частях Омукчанского массива встречаются ксенолиты и пластовые залежи гибридных пород, состав которых зависит от первичного состава переработанных пород. На плоской апикальной части Хатаренского выступа в истоках руч. Индустриальный залегает пластообразное тело гибридных пород длиной 1,5 км, мощностью 30–80 м, образованных по вулканитам аскольдинской свиты (табл. 1).

Вторую группу составляют меланократовые биотитово-роговообманковые гибридные породы пятнистой и полосчатой текстур, состоящие из крупных и небольших, часто обильные ксенолиты, которые распространены в лейкогранитах до глубины 100–120 м от кровли. Гибридизации подверглись диориты и кварцевые диориты быстринского комплекса, слагающие в породах кровли многочисленные силлы и дайки.

Вмещающие отложения превращены в разнообразные роговики [101, 124, 155]: биотитовые, кордиеритовые, кордиерит-андалузитовые, кордиерит-биотитовые, графит-биотитовые, андалузит-графитовые, мусковит-кварцевые, кордиерит-графитовые, кварц-актинолитовые. Роговики на удалении от контакта постепенно сменяются узловатыми и пятнистыми сланцами. Мощность зоны интенсивного ороговикования на участках пологого контакта — первые метры, в местах волнистого контакта — 100–120 м. Ширина зоны избирательного ороговикования достигает 500 м, а на участках сильной трещиноватости и вдоль разломов прослеживается до 2 км.

В экзоконтактовой зоне Омукчанского массива наблюдаются эзулиты — продукты контактового метаморфизма, образовавшиеся из железистых (типа

болотных руд) пород, слагающих линзы, конкреции, желваки в галимовской свите. Мощность тел эзулитов 7–50 см, протяженность от десятков сантиметров до 2 м. Это плотные, тяжелые породы черного цвета, состоящие из ортопироксена, флюорита, граната, биотита, хлорита, сидерита, пирита, магнетита, жедрита, грюнерита [21, 32]. Ранее эти образования ошибочно относились к скарнам [40, 47, 101].

Маякский массив протягивается в меридиональном направлении по западному обрамлению Кэнской лавовой полосы — от верховьев Прав. Балыгычана до верховьев Кырчана — на 38 км. Однако от северной оконечности интрузива еще на 15 км до руч. Рыжий прослеживается узкая полоса ороговикованных пород, вмещающих небольшие тела и дайки лейкогранитов над не вскрытой частью массива, которая выделяется в геофизических полях. Ширина выхода лейкогранитов уменьшается с 10 км на юге до 1,0–1,5 км на севере. Суммарная площадь выходов интрузии 138 км². Кровля массива осложнена куполовидными выступами и депрессиями. Правыми сдвигами северо-восточного простирания массив разорван на шесть неравновеликих блоков. Обнажены следующие выступы (с юга на север): Каменский (83), Останцовский (74), Гурский (68), Келянский (66), Тэуэрэнджекский (59), Узелокский (57). Вмещающими породами массива являются средне- и верхнетриасовые терригенные отложения, смятые в пологие складки северо-восточного простирания, по отношению к которым интрузив является остроизогнутым. Как восточный, так и западный контакты интрузива наклонены на восток под углом 30–60°. Границы слабоизвилистые. Массив отчетливо выражен в геофизических полях: в аномальном магнитном поле ΔT , выходы лейкогранитов фиксируются локальными линейными отрицательными аномалиями интенсивностью 100–200 нТл на фоне ровного нулевого магнитного поля окружающих пород. Лейкограниты легче вмещающих пород, что ясно выражено в поле силы тяжести.

В Маякском массиве развиты равномернозернистые и порфирированные биотитовые лейкограниты. лейкогранит-порфиры, редко субшелочные биотитовые лейкограниты, лейкогранит-порфиры, редко умеренношелочные их разновидности. Порфирированные лейкограниты располагаются в приконтактных частях массива, а при приближении к середине постепенно переходят в равномернозернистые. Лейкогранит-порфиры слагают дайки, апофизы, небольшие части апикальных выступов, местами залегают в узкой эндоконтактной зоне.

Контактный ореол Маякского массива образуют биотит-кордиерит-кварцевые, биотит-мусковит-кварцевые роговики и ороговикованные породы, развитые по терригенным породам триаса, реже дайкам мандычанского комплекса и субвулканическим образованиям каховского и надеждинского комплексов [68, 129]. Ширина зоны биотит-кордиерит-кварцевых роговиков от 50 до 500 м. Биотит-мусковит-кварцевые роговики развиты в средней части контактового ореола лейкогранитов и прослеживаются широкой (до 1000 м) полосой вдоль восточного пологого контакта массива и узкой (50–250 м) — вдоль крутого западного контакта.

Невский массив (67) расположен в междуречье Лев. Омчикчана и Невского, вскрыт на дневной поверхности на площади 60 км²; не вскрытая часть мас-

сива протягивается на север еще на 13–15 км. Вскрытая часть массива — это лакколит. Его восточный контакт полого (15–20°) погружается на восток, а западный контакт крутой (80°), вверху проходит по разлому и также погружается к востоку. Эрозионным взломом руч. Широкий лейкограниты вскрыты на глубину 600 м. Расчеты по геофизическим данным показывают, что на глубине 600–1000 м восточный контакт подворачивается к западу. На глубине 3–4 км тело резко сужается [78]. В аномальном магнитном поле массив вместе с окружающим его ореолом контактово-метаморфизованных пород характеризуется ровным положительным магнитным полем интенсивностью 10–50 нТл. Невский массив метаморфизует континентальные отложения омсукчанской серии. Ширина зоны роговиков изменяется от первых десятков метров до 350 м. Над нескрытой частью массива — в бассейнах ручьев Красивый и Хипэгчан — роговики образуют вытянутое в меридиональном направлении поле шириной 1–2 км, в пределах которого находятся месторождения и рудопроявления олова.

В *Трогском массиве* среднезернистые порфировидные лейкограниты омсукчанского комплекса слагают небольшой шток (4 км²) в южной части массива (81). Лейкограниты прорывают диориты быстринского комплекса и субвулканические риолиты надеждинского комплекса. Восточный и северный контакты штока крутые (70–90°), западный и южный контакты под углом 30–50° погружаются в сторону вмещающих пород. На контакте диориты и риолиты окварцованы, интенсивно биотитизированы и турмалинизированы. Особенно интенсивные изменения вмещающих риолитов распространены вдоль западного контакта. Мощность зоны окварцованных и грейзенизированных риолитов достигает 200–300 м. Ширина зоны контактового метаморфизма у восточного контакта 150–200 м, у западного — 1500–1600 м.

Дукатский массив не выходит на дневную поверхность. По геофизическим данным [78], на Дукатском месторождении в ядре интрузивно-купольного поднятия предполагается два локальных выступа кровли глубоко залегающего гранитоидного плутона. Лейкограниты вскрыты четырьмя структурными скважинами (глубина скважин 1160–1500 м) на глубине от 960 до 1320 м от дневной поверхности под Дукатским месторождением и в 10 км к северо-западу от него — на правобережье р. Каховка, прорывают и метаморфизуют пультиты асכולдинской свиты, которые вблизи контакта превращены в анортит-кордиерит-андалузитовые, андалузит-кордиеритовые и шпинель-андалузитовые роговики [80]. Вместе с ороговикованными породами роговики слагают контактовый ореол массива мощностью 900 м.

По результатам изучения керн структурной скв. 101 лейкограниты занимают интервал глубины 1320–1435 м, порфировидные лейкограниты и лейкогранит-порфиры — 1435–1453 и 1469–1500 м (до забоя). В лейкогранит-порфирах на контакте с лейкогранитами имеется 3,5-метровая кайма закалывания — стекловатая порфировая порода.

Внедрение лейкогранитов происходило в две последовательные фазы. Лейкограниты ($\gamma_1 K_2 O$) и умереннощелочные лейкограниты ($\epsilon \gamma_1$) первой фазы слагают главную часть крупных интрузивных массивов: Омсукчанского, Невского, Трогского и нескрытого эрозией Дукатского. Они

представлены серыми и розовато-серыми крупно- и среднезернистыми порфировидными, реже равнозернистыми биотитовыми разновидностями в центральных частях интрузивов, а в краевых частях — лейкогранит-порфирами. Лейкограниты нормального и умереннощелочного рядов не имеют отчетливых внешних отличий. Лейкограниты состоят из калиевого полевого шпата, кварца, плагиоклаза и биотита (табл. 15). Акцессорные минералы: циркон, апатит, ортит, монацит, ксенотим, магнетит, флюорит, турмалин. В тяжелой фракции установлены: касситерит, анатаз, пирит, арсенопирит. Структура лейкогранитов порфировидная, гранитовая, участками пегматитовая. Калиевый полевой шпат представлен преимущественно ортоклазом. В порфировидных лейкогранитах он наблюдался в двух генерациях: первая — идиоморфные кристаллы (2–6 мм), вторая — таблички неправильной формы (0,5–1,0 мм). В Омсукчанском массиве встречается микроклин (Хатаренский выступ) и анортоклаз (Урсасский выступ). Плагиоклаз первой генерации образует prizmaticheskie кристаллы (0,8–3,0 мм), идиоморфен по отношению к ортоклазу и кварцу, которые его корролируют. Часто плагиоклаз зонален — ядро сложено плагиоклазом № 18–20, иногда до № 25, а оболочка — олигоклазом № 12–14 и альбит-олигоклазом. Плагиоклаз второй генерации образует prizmaticheskie кристаллы (до 0,8 мм) и представлен альбитом № 3–8. Иногда он замещает ортоклаз и олигоклаз первой генерации. Первая генерация кварца — это крупные зерна неправильной формы размером 0,6–3,0 мм в поперечнике; иногда кварц взаимно прорастает с калиевым полевым шпатом. Кварц второй генерации в виде зерен (0,4–0,5 мм) выполняет интерстиции между полевыми шпатами. Биотит первой генерации образует пластинчатые кристаллы (0,1–0,8 мм до 3 мм), а биотит второй генерации — листочки и пластинчатые кристаллы (до 0,5 мм). Биотит буровато-зеленый, реже буровато-коричневый, содержит включения циркона, апатита, монацита, ксенотима и магнетита; с ортитом отмечены сложные сростания.

Лейкограниты ($\gamma_1 K_2 O$), умереннощелочные лейкограниты ($\epsilon \gamma_1$), дайки и аплиты (a_2) и пегматитов (p_2) второй фазы распространены ограниченно. Лейкограниты слагают дайко- и штокоподобные тела и дайки главным образом среди пород первой фазы и лишь изредка выходят в зону экзоконтакта. Среди тел второй фазы преобладают пологозалегающие дайки, которые, по наблюдениям в подземных торных выработках, распространяются на глубину 200–250 м от кровли интрузивов. Крутопадающие дайки нередко встречаются совместно с пологозалегающими и, как правило, тяготеют к зонам крупных разломов. Мощность даек и дайкоподобных тел варьирует от десятков сантиметров до 1 км, но чаще не превышает 1 м, протяженность — от десятков метров до 3 км. Дайки всветятся, нередко меняют направление. Выходы штокообразных тел не превышают по площади 1 км².

Контакты лейкогранитов второй фазы с вмещающими породами, как правило, резкие, у даек — прямые, у штокообразных тел — волнистые. Резкие контакты иногда переходят по простиранию в нечеткие расплывчатые, и вдоль них лейкограниты с той и другой стороны приобретают пегматитовую структуру.

Характерно, что лейкограниты второй фазы вдоль контактов не всегда имеют зону закали, что, вероятно, свидетельствует о их внедрении в еще не остывшие массы лейкогранитов первой фазы. Лейкограниты — светло-серые преимущественно мелкозернистые равнозернистые и порфировидные; реже встречаются лейкогранит-порфиры. Структура мелкозернистых лейкогранитов аллотриоморфнозернистая, панидоморфнозернистая, участками микрографическая. Порфировидные выделения (1,0—1,5 мм) представлены калишпат-пертитом, кварцем и альбитом; акцессорные минералы — циркон, ортит, ксенотим, флюорит, касситерит, магнетит, редко турмалин. Кроме структурных признаков, лейкограниты второй фазы мало отличаются от пород первой фазы (табл. 15). Их петрографические и химические особенности заключаются в относительно более высоком содержании калиевого полевого шпата и меньшем количестве кварца; плагиоклаз в них более кислый [40, 155].

Т а б л и ц а 15

Минеральный состав лейкогранитов омукчанского комплекса, %

Породы	Кол-во шлифов	П е р в а я ф а з а				
		Калиевый полевой шпат	Плагиоклаз	Кварц	Биотит	Акцессории
Лейкограниты: крупно-среднезернистые	24	37,6	15,1	44,0	2,5	0,8
мелкозернистые	37	49,2	14,4	33,8	2,2	0,4
Умереннощелочные крупно-среднезернистые	8	55,2	11,8	30,8	2,0	0,2
порфировидные	30	47,3	12,2	37,8	2,2	0,5
Умереннощелочные порфировидные	4	55,5	12,2	30,3	1,9	0,1
Лейкогранит-порфиры	5	49,2	14,1	32,8	3,8	0,1
В т о р а я ф а з а						
Лейкограниты: мелкозернистые	10	49,2	13,9	33,7	2,8	0,4
Умереннощелочные мелкозернистые	7	55,8	12,3	35,9	2,7	0,1
Лейкогранит-порфиры умереннощелочные	2	56,0	10,2	31,7	0,7	1,4
Аплитовидные лейкограниты умереннощелочные	8	64,7	4,2	30,8	<1,0	0,3
Аплиты умереннощелочные	11	60,8	4,7	34,5	<1,0	Е. з.

Умереннощелочные лейкограниты второй фазы известны только в пределах Омукчанского массива, где они слагают дайки и неправильной формы малые тела, которые представлены преимущественно мелкозернистыми аплитовидными разновидностями. Наряду с ними встречаются порфировидные разновидности, лейкогранит-порфиры и аплиты. Умереннощелочные лейкограниты состоят из нерешетчатого калиевого полевого шпата, кварца и небольшого количества альбита, иногда в них присутствует биотит. Акцессорные минералы: апатит, циркон, ортит, магнетит и флюорит. Структура пород аплитовая, микрогранитовая, в центральных частях — микропегматитовая. Вторичные минералы в лейкогранитах омукчанского комплекса однообразные: серицит, хлорит, карбонат, альбит, кварц, эпидот, мусковит, калиевый полевой шпат.

По химическому составу лейкограниты и умереннощелочные лейкограниты омукчанского комплекса (табл. 16) близки друг к другу. Они ультракислые ($\text{SiO}_2 > 75\%$), высокожелезистые, содержат в среднем 7,75—9,25 % щелочей и менее 1 % CaO. Лейкограниты и лейкогранит-порфиры имеют сходные петрохимические характеристики с субвулканическими и покровными надежными вулканитами (табл. 16). Главным отличием их от кислых магматических пород басугунынского комплекса, имеющих преимущественно натриевую специализацию, является постоянное, примерно равное содержание щелочных металлов, более высокая щелочность и глинозистость пород. От гранитов быстринского комплекса омукчанские лейкограниты, кроме повышенной щелочности, отличаются отсутствием в их составе роговой обманки. От лейкогранитов наханского комплекса их отличает более кислый плагиоклаз (№ 3—10, редко — 12—18). Лейкограниты не магнитные.

Лейкограниты омукчанского комплекса оловяносны и являются типичными породами лейкогранитовой формации.

Для лейкогранитов комплекса характерно присутствие пегматоидных образований, среди которых выделяются два типа — сингенетичные пегматиты в лейкогранитах, встречающиеся в виде гнезд, часто зонального строения, и отщепленные пегматиты, образующие жиллообразные и неправильной формы тела в лейкогранитах и роговиках. Особенно часто пегматоидные тела встречаются среди крупно- и среднезернистых лейкогранитов в Хатаренском и Айгурском выступах Омукчанского массива.

Отщепленные пегматиты ($\text{p}_1\text{K}_2\text{O}$) слагают тела мощностью от нескольких сантиметров до 1,5 м, прослеживаются по простиранию на несколько метров, иногда до 40—50 м. Они сложены ортоклазом, кварцем, биотитом, реже мусковитом; в них присутствуют: флюорит, турмалин, касситерит, альбит, кристаллы мориона (до 20 см), редкоземельные акцессорные минералы — ортит, ксенотим, монацит, малакон.

В крупнозернистых лейкогранитах Омукчанского массива на левобережье р. Сугой встречены линзы (длина 10 м, мощность 5—80 см) редкоземельных пегматитов [83]. Их состав (%): хлорит (0—3), кварц (3—22), ксенотим (5—24), ортит (5—48), апатит (16—25), цоизит (0—54), магнетит (0—1,5). Химический состав редкоземельного пегматита (вес. %): $\text{SiO}_2 - 28,5$; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 7,6$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 9,7$; $\text{FeO} - 6,5$; $\text{MnO} - 0,38$; $\text{MgO} - 0,46$; $\text{CaO} - 11,87$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 2,94$; $-\text{H}_2\text{O} - 0,62$; $\text{Ce}_2\text{O}_3 - 11,6$; $\text{Zr}_2\text{O}_3 - 11,0$; $\text{V}_2\text{O}_5 - 3,5$; $\text{SnO}_2 - 0,07$; $\text{F} - 0,04$.

С лейкогранитами связано образование грейзенов и грейзенизированных пород. Грейзены (gr) развиты в апикальных частях лейкогранитных интрузивов и в роговиках экзоконтактной зоны. Грейзенизации подверглись лейкограниты, песчаники, алевролиты и риолиты.

Встречаются кварц-мусковитовые, кварц-мусковит-турмалиновые, андалузит-мусковит-турмалиновые грейзены. Собственно грейзены слагают короткое (до 20 м) маломощное (от первых см до 5 м) жили и линзы. Грейзенизация пород выражается в полном замещении полевых шпатов мусковитом, регенерации кварцевых зерен, развитии турмалина, андалузита, пиррофиллита, флюорита. Характерные рудные минералы кварц-мусковит-турмалиновых и андалузит-мусковит-турмалиновых грейзенов Маякского и Омукчанского массивов — касситерит, вольфрамит, арсенопирит, молибденит, шеслит, самородный висмут, которые образуют прожилки и гнезда. На некоторых участках встречаются монацит, ортит и ксенотим. В грейзенах Невского массива встречается топаз. В кварц-мусковитовых грейзенах рудных минералов не установлено. В Маякском массиве грейзенизацией охвачены участки площадью до 0,25 км², в Айгурском выступе — около 3,5 км², в экзоконтактной зоне Трогского массива — около 0,8 км².

С лейкогранитами омукчанского комплекса генетически связана интенсивная турмалинизация и хлоритизация вмещающих пород и пород интрузивов, гидротермальные образования. На генетическую природу их связи указывает идентичность элементов-примесей и акцессорных минералов [40]. Турмалинизированные породы (tm) слагают линейные зоны длиной до 4,5 км при ширине от 50 до 500 м и изометричные поля площадью до 2,0–2,5 км². Черный турмалин (шерл, редко дравит) составляет от 5 до 70 % объема породы, находится в ассоциации с кварцем, хлоритом, арсенопиритом и пиритом. Хлоритизированные породы (cl) имеют преимущественно площадное развитие, их поля занимают площадь до 1,5–2,0 км². Новообразования хлорита составляют от 20 до 50 % объема породы. В ассоциации с хлоритом в нем в большом количестве обычно находятся: эпидот, кальцит, актинолит, серицит, кварц, турмалин, пирит. Турмалинизация развивается на удалении не более чем 1 км от контактов лейкогранитов, а хлоритизация распространяется на расстояние до 4 км. К зонам турмалинизированных и хлоритизированных пород приурочены оловянные кварц-турмалиновые и турмалиновые (tm), кварц-хлоритовые и хлоритовые (cl), хлорит-турмалиновые (cltm), турмалин-касситеритовые (tucs), кварц-сульфидно-касситеритовые (slcs), касситерит-кварцевые (cs) жилы, прожилковые зоны и минерализованные зоны дробления силикатно-касситеритовой и силикатно-сульфидно-касситеритовой формаций. Возрастные соотношения этих жил с лейкогранитами омукчанского комплекса сложные: жилы, залегающие в лейкогранитах первой фазы, рассеяны лейкогранитами второй фазы, а те, в свою очередь, также вмещают турмалиновые жилы [180]. Жилы и прожилковые зоны проявляются в рельефе как мелкие эрозионные борозды, на АФС дешифрируются в виде светлых узких полос.

Возрастное положение лейкогранитов омукчанского комплекса определяется их соотношениями с вмещающими породами: лейкограниты прорывают и контактово метаморфизуют образования каховской и надеждинской вулканоплутонических ассоциаций, а игнимбриты риодацитов и риолиты шороховской свиты не несут признаков контактового метаморфизма, напротив, они содержат ксенолиты биотитовых лейкогранитов [69, 128]. Радиологический возраст лейкогранитов комплекса — 94 ± 5 млн лет, имеются и другие значенния, они сведены в табл. 11. Изотопный состав стронция в лейкогранитах не оставляет сомнения в их коровом происхождении: $^{87}\text{Sr} : ^{86}\text{Sr} = 0,74607 - 0,71308$. Формирование лейкогранитного плутона завершилось в гипабиссальных условиях.

Субвулканические образования

Миражский комплекс трахит-базальтовый. Субвулканические штоки и бисалиты сложены лейкобазальтами (lK, *лн*), андезибазальтами (аб) и базальтами (б), которые прорывают покровные образования комплекса в бассейне руч. Мираж. Размер тел от 0,2 до 5,4 км².

Лейкобазальты слагают субвулканическое тело в верховьях руч. Мираж (14), расположенное вдоль восточного крыла Миражской вулканоструктуры. Его длина на дневной поверхности 3 км, ширина 0,8–1,2 км. Лейкобазальты прорывают риолиты надеждинского комплекса и миражскую толщу. Восточный контакт тела извилистый с короткими апофизмами и миражскую толщу погружается в сторону тела, южный контакт с риолитами дугообразный, крутой (70–80°), а западный и северный — более пологие (40–60°) и наклонены к центру вулканоструктуры. По обрамлению залегают дайки базальтов и андезибазальтов. Лейкобазальты вдоль контактов участками имеют флюидальную текстуру, содержат мелкие вкрапления роговой обманки. В зоне контакта нередко встречаются короткие маломощные жилы и гнезда кварц-эпидитового состава.

Лейкобазальты — темно-серые, зеленоватые, зеленоватые-серые плотные массивные породы порфировой структуры. Во вкраплениях (15–25 %) — роговая обманка размером 0,3–3,0 см, реже плагиоклаз (андезин № 35–40), единичные зерна клинопироксена. Основная масса интерстицирована с бурым вулканическим стеклом. Лейкобазальты слабо пропилитизированы. Химический состав пород (табл. 21) неоднородный: основная часть тела сложена лейкобазальтами; в апикальной части — повышенное количество щелочей в породах приближает их к трахилейкобазальтам, а на глубинах уровнях эрозионного вреза состав горных пород отвечает базальту.

Наяханский комплекс габбро-лейкогранитовый. Интрузивы комплекса на территории сложены габбро, кварцевыми монцонитами, гранодиоритами, гранитами, лейкогранитами и их структурными разновидностями. Они распространены среди выходов омукчанской серии и каховской свиты, участвуют в строении крупных массивов. Возраст их определяется по активным контактам с верхнемеловыми образованиями миражского и омукчанского комплексов, верхняя граница устанавливается по пересечению гранитных тел дайками андезибазальтов джагынского комплекса. Определения возраста (50–76 млн лет)

калий-аргоновым методом — в табл. 11. Формирования интрузивов найханского комплекса происходило в три последовательные фазы.

В первую фазу внедрились габбро, габбро-порфиры и кварцевые габбро (qv).

Габбро слагают шток в верхних руч. Сольвейг (56), габбро-порфиры и кварцевые габбро — дайки на его правобережье и в верхних руч. Мираж и в бассейне руч. Начальный. Площадь выхода штока на дневную поверхность 0,2 км², мощность даек 1–5 м, длина 0,7–3,0 км. На местности шток выделяется цепочкой куполовидных возвышенностей, на АФС виден по темно-серому фототону. Габбро-порфировые породы микрозернистой структуры. Вкрапленности (0,5–2,0 мм) основного плагиоклаза и клинопироксена составляют около 30 %. Основная масса офитовая и интерсертальная, состоит из лейст плагиоклаза (40–60 %) и клинопироксена (25–55 %), погруженных в раскристаллизованное вулканическое стекло. Вторичные минералы: амфибол, хлорит, кварц; акцессорный — апатит. Рудный минерал составляет 5–15 % объема породы. Химический состав приведен в табл. 16.

Во вторую фазу внедрились кварцевые мониты (qv, K₂n), граноды и порфиты (γδ₂), роговообманково-биотитовые граниты (γ₁), которые слагают Чапчикский массив; гранит-порфирами (γ₂) сложен шток Голубой (46). Кварцевые сиениты, граносиениты и тоналиты определены химическим анализом, самостоятельных тел не образуют, а встречаются среди пород комплекса в Чапчикском и Дукагском массивах (скв. 3, 4).

Чапчикский массив (27) расположен в приустьевой части бассейнов ручьев Ахтан, Непонятный и Мираж — притоков р. Чапчик, в зоне Кэнского глубинного разлома, где обнаружены его многочисленные выступы на площади 28 км²; в междуречье Чапчика и Ахтана породы массива вскрыты структурной скв. № 8 на глубине 930–1209 м от дневной поверхности. Контакты массива крутые (50–80°), погружаются в сторону вмещающих пород. Вулканисты каховской свиты на 20–150 м от контактов слабо ороговикованы, содержат новообразования биотита, серицита и хлорита [149], а осадочные породы превращены в мусковитовые, серицит-кварцевые роговики с кордиеритом и биотитом. Слабое ороговикование вмещающих пород проявлено на удалении до 2000 м. В экзоконтактовой зоне массива отмечены тонкие кварцевые прожилки с пиритом и молибденитом. На левобережье Ахтана вдоль контактов гранодиоритов с дайцитами каховской свиты залегают кварцевые брекчии с вкрапленностью ребросодержащего галенита. Породы массива магнитны (табл. 7), в аномальном магнитном поле выражены положительной аномалией интенсивностью 500–800 нТл площадью 30 км² [125].

Кварцевые мониты — порфировидные неравнозернистые массивные породы. Фенокристаллы (10–15 %) представлены зональным андезитом № 30–45 и роговой обманкой. Неравнозернистая гипидиоморфно-зернистая основная масса состоит из зонального олигоклаза № 20–25, реже андезина № 30–35, калишпат-пертита, ксеноморфных зерен кварца, небольшого количества биотита, роговой обманки и клинопироксена (табл. 17). Акцессорные: апатит, сфен, ортит, магнетит.

Гранодиориты — светло-серые порфировидные массивные породы. Фенокристаллы (15–40 %) представлены полисинтетическими двойникованным и зональным плагиоклазом № 30–45, амфиболом, редко кварцем. Основная масса гипидиоморфнозернистая мелкозернистая, сложена плагиоклазом № 30–45, микропертитовым калиевым шпатом, кварцем, биотитом и роговой обманкой (табл. 17). Акцессорные минералы: сфен, ортит, апатит, магнетит. Вторичные минералы: хлорит, альбит, биотит, карбонат, эпидот.

Т а б л и ц а 17

Минеральный состав пород найханского комплекса, %

Порода	Кол-во шлифов	Гспр	Pl	Q	Bt	Hbl	Срх	Акцессории
Вторая фаза								
Кварцевые мониты	4	19	56	18	9			1,1
»	2	14	48	22	9	2,5	4	1,5
Кварцевые сиениты	4	55	7	18	19			1,0
Граносиениты	4	29	35	25		11		0,2
Гранодиориты	2	24	37	24	14			1,5
Тоналиты	1	5	35	18		40		2,0
Граниты	4	45	15	32	5	<1		1,8
Умереннощелочные среднезернистые граниты	2	58	15	25	4	<1		2,0
Третья фаза								
Умереннощелочные мелкозернистые граниты	2	66	4	30	0,07	Е. з.		0,1
Умереннощелочные гранит-порфиры	1	56	9	31	3			0,8
Лейкограниты	4	30	38	26	5	Е. з.		0,1

Роговообманково-биотитовые граниты — светло-серые мелко-среднезернистые, иногда порфировидные породы. Структура их гипидиоморфнозернистая. Плагиоклаз (олигоклаз-андезин) обычно зональный, редко полисинтетически двойникован. Калиевый полевой шпат представлен микроклином микропертитового строения (табл. 17). Акцессорные минералы — апатит, ортит, циркон, магнетит, гематит, лимонит, пирит, галенит, арсенопирит, молибденит, ильменит; вторичные — хлорит, карбонат, серицит, флюорит.

Третья фаза найханского комплекса — лейкограниты (γ₃K₂n), умереннощелочные граниты и гранит-порфиры (εγ₃).

Лейкограниты слагают небольшие штоки, пластообразные залежи и дайки в краевых частях Омукчанского, Маякского и Невского массивов — на кон-

тактах с триасовыми и нижнемеловыми отложениями. Площадь выходов тел лейкогранитов от 3 до 20 км². Контакты с лейкогранитами омукчанского комплекса средней крутизны (30–60°) — приспособлены к контактам тел омукчанских лейкогранитов, с осадочными породами — крутые до вертикальных. Крупнозернистые лейкограниты распространены ограниченно — в Камённом и Останцовском выступах Маякского массива, слагают их центральные части. Мелкозернистые порфировидные лейкограниты преобладают в составе третьей фазы. Они имеют постепенные переходы с порфировидными лейкогранитами, а также с лейкогранит-порфирами и гранит-порфирами, образующими приконтактную оторочку шириной 100–800 м.

Крупнозернистые лейкограниты представляют собой серые, светло-серые породы с буроватым или желтоватым оттенком. Структура их гипидиоморфнозернистая. Сложены олигоклазом № 23–25, крупными кристаллами (3,5–6,5 мм) пелитизированного ортоклаза с микропертитовыми вростками альбита, кварцем, биотитом, единичными кристаллами роговой обманки (табл. 17). Акцессорные минералы: апатит, сфен, редко циркон.

В порфировидных лейкогранитах фенокристаллы (3–12 %) величиной 2–10 мм представлены, примерно в равных долях, кварцем и полевыми шпатами, из них кристаллы ортоклаза более крупные. Основная масса гипидиоморфнозернистая, неравномернозернистая (от 0,1 до 1,5 мм), местами микропелитовая. Плагиоклаз обычно полисинтетически двойникован, представлен олигоклазом № 20–25. Ортоклаз содержит микропертитовые вросстки плагиоклаза и кварца. В зернах кварца отмечены включения апатита и циркона.

Умереннощелочные граниты и гранит-порфиры слагают протяженные субмеридиональные вставившиеся дайки по западному обрамлению Омукчанского массива; протяженность даек 3,5–4,9 км, мощность 50–200 м. Это серые, буровато-серые породы порфировой структуры. Вкрапленники (15–45 %) представлены зернами серого кварца округлой формы (4–8 мм), ортоклазом (2–9 мм), олигоклазом № 27–28 (1–3 мм), редко чешуйками биотита. Основная масса мелкозернистая (0,05–0,2 мм) аллотриоморфнозернистая, реже гранитная. Состав основной массы соответствует составу вкрапленников. Акцессорные минералы — циркон, апатит, рутил, магнетит, вторичные — серицит, хлорит.

Петрографически лейкограниты наяханского и омукчанского комплекса различаются незначительно (табл. 16, 18). В лейкогранитах наяханского комплекса присутствует роговая обманка, содержание калиевого полевого шпата, плагиоклаза и кварца приблизительно равно. Химический состав наяханских лейкогранитов характеризуется преобладанием Na₂O над K₂O, низкими содержаниями кремнезема и высокими содержаниями CaO (табл. 16). Элементами индикаторами пород наяханского комплекса являются Pb, Zn, Ag, Mo, W (табл. 8). ВГХО этих металлов, а также ВГХО и рудопоявления золота и кобальта тесно пространственно связаны с выходами тел комплекса в центральной части Балыгчано-Сугойского прогиба и вдоль его бортов. Лейкограниты магнитные. С наяханским комплексом парагенетически связана золото-серебряная и серебро-полиметаллическая минерализация в районе, сульфидной окварцевые (sl), сульфидно-хлоритовые (slcl), арсенопирит и кварцевые (ar) и кварцевые (q) жилы.

Субвулканические, экструзивные и жерловые образования

Шороховский комплекс риолит-риодацитовый. Экструзии и жерловые образования представлены куполами и некками риодацитов и риолитов ($\lambda\lambda K_2Zr$), трахириолитов ($\tau\lambda$), трахириодацитов ($\tau\lambda\lambda$) и их автомагматических брекчий. Образование экструзивных тел происходило при трещинных (18), центральных (3, 6, 60) и площадных извержениях (69, 72, 85). Они располагаются в Кэнской лавовой полосе преимущественно среди полей игнибритов шороховской свиты. От покровов экструзивные породы отличаются глыбовой отдельностью, веерообразно изменяющимся наклоном флюидальности — от круглого в центре до пологого на краях куполов, большим количеством крупных ксенолитов вмещающих и глубинных пород. На местности мелкие экструзии выделяются массивными куполовидными или конусообразными возвышенностями.

Верхнеомукчанский массив (69, 72, 80, 85), петротипический для субвулканических и экструзивных образований комплекса, расположен в южной части Кэнской лавовой полосы. В рельефе выделяется изолированной горной группой Омукчанского хребта, господствующей над всем районом. Площадь массива около 400 км². Сложен он, помимо экструзивных среднепорфировых риолитов, прорывающими их субвулканическими невадитовыми риолитами. Риолиты прорывают морские триасовые отложения и вулканы каховской и шороховской свит, контакты их слабоволнистые, пологие, под углом 10–15° погружаются к центру массива. Контактного воздействия на вмещающие породы риолиты практически не оказывают. В апикальных частях экструзии отмечены автомагматические брекчии риолитов. Северная часть массива разбита на блоки сбросами северо-восточного простирания. Опушенными являются юго-восточные блоки; амплитуда перемещения 50–120 м.

Верхнеомукчанский массив четко отражается в поле силы тяжести гравиационным минимумом (12 × 18 км) интенсивностью до –8 мГал с горизонтальными градиентами 1,5–2,0 мГал/км. В магнитном поле он характеризуется ровным слабоотрицательным (до –50 нТл) полем, по периметру окаймлен локальными изометричными знакопеременными аномалиями интенсивностью от –2000 до +50 гамм. От окружающих покровов шороховской свиты риолиты массива на МАКС отличаются более ровным темно-серым фототонном, полным отсутствием элементов слоистости. Химическим анализом среди экструзивных пород массива установлены умереннощелочные разновидности риолитов и риодацитов (табл. 19).

Экструзивные риолиты и трахириолиты — эсленовато-серые массивные порфировидные породы, содержащие от 15 до 35 % фенокристаллов (0,5–3,0 мм) ортоклаза (60 %), кварца (33 %), олигоклаза, реже альбита (9 %), биотита (7 %), акцессории (1 %). Основная масса фельзитовая с элементами микропелитовой структуры. В новообразованиях отмечаются тонкошелушчатые хлорит и серицит, редко биотит и кварц. По химическому составу экструзивные риолиты не имеют характерных отличий от риолитов шороховской свиты и субвулканических риолитов (табл. 5, 19).

Химический состав пород надельжинской ассоциации по данным [13, 40, 45, 47,

Оксиды	Номер								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	75,06	76,46	74,36	75,30	74,61	72,85	74,75	74,64	74,23
TiO ₂	0,13	0,19	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,11	0,24
Al ₂ O ₃	13,15	12,81	13,24	12,84	13,02	13,55	13,05	13,60	12,99
Fe ₂ O ₃	0,62	0,56	0,64	0,15	0,69		0,53	0,20	0,64
FeO	0,90	1,63	1,55	1,55	1,24		1,80	1,09	2,64
MnO	0,05	0,08	0,07	0,18	0,06	0,08	0,13	0,05	0,04
MgO	0,29	0,30	0,38	0,11	0,21	0,16	0,16	0,22	0,40
CaO	0,59	0,64	0,87	0,42	0,60	1,10	0,53	0,57	0,80
Na ₂ O	3,31	3,02	3,44	3,37	3,68	4,20	4,21	3,19	2,89
K ₂ O	4,37	4,29	4,46	4,90	4,72	4,35	4,18	5,21	3,64
P ₂ O ₅	0,04	0,05	0,04		0,04	0,04	Сл.	0,04	0,04
H ₂ O			0,11					0,12	0,21
H ₂ O									0,80
CO ₂									
Fe ₂ O ₃ обш.			2,35			1,70		1,36	
н.п.п.	< 3,0		0,84		< 3,0	1,85		0,84	0,70
Сумма	98,62	99,59	100,09	99,46	99,77	100,03	99,49	99,98	99,26
Кол-во анализов	18	8	3	1	10	2	1	4	1

Петрохимические

Na ₂ O + K ₂ O	7,68	7,31	7,80	8,27	8,40	8,55	8,39	8,40	6,53
Na ₂ O/K ₂ O	0,76	0,70	0,75	0,69	0,78	0,96	1,01	0,61	0,79
al'	7,27	5,14	5,15	7,09	6,08	7,28	5,24	9,06	3,53
г	1,94	2,68	2,70	1,94	2,28	2,01	2,64	1,62	3,97
K ₂ O/TiO ₂	33,62	22,59	34,30	37,70	33,71	29,00	27,90	47,40	15,20
Na + K/al'	1,06	1,42	1,51	1,17	1,38	1,17	1,60	0,93	1,85

1-6 - надельжинская сита; 1 - риолиты; 2 - туфы риолитов; 3 - игнибриты риолитов; 4, 6 - игнибриты трахирриолитов; 5 - трахирриолиты. 7-13 - надельжинский комплекс: 7 - трахирриолиты (водораздел ручьев Смелый и Каховка); 8 - трахирриолиты (верховье руч. Каховка); 9 - риолиты (левобережье руч. Трог); 10 - риолиты фельзитовые (левобережье руч. Сольвейт); 11 - риолиты (верховье руч. Каховка);

52, 62, 83, 100, 103, 115, 119, 128, 129, 133, 136, 138, 139, 140, 171, 193] и авторов

пробы

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
73,75	75,14	74,52	75,14	75,92	75,68	77,18	74,87	75,95	76,11	76,57
0,08	0,13	0,16	0,12	0,14	0,14	0,10	0,10	0,12	0,11	0,09
14,64	13,07	13,95	12,37	12,58	12,13	12,72	12,37	12,37	12,40	11,95
1,08	1,25	0,15	1,61	0,35	< 0,5	0,45	0,62	0,50	0,37	0,66
1,79	0,65	1,22	0,72	1,51	1,71	0,83	1,72	1,44	0,94	1,01
0,07	0,06	0,04	0,07	0,03	0,03	0,01	0,04	0,03	0,06	0,03
0,16	0,19	0,20	0,11	0,26	< 0,5	0,06	0,74	< 0,5	0,15	< 0,5
0,72	0,26	0,47	0,32	0,68	0,58	0,51	0,59	0,55	0,42	0,42
2,37	3,37	3,08	3,84	3,25	3,49	3,56	2,46	3,21	3,69	3,36
3,49	4,52	5,13	4,86	4,59	4,62	3,82	4,94	4,69	5,08	4,46
0,09	0,04	0,05	0,02	0,04	0,04	0,07	0,03	0,02	0,03	0,02
0,39		0,08	0,30	0,15	0,11	0,16	0,33	0,13	0,28	0,09
			0,52			0,42	0,98			
0,06			0,23				0,20			
3,05	1,95	1,48			2,19					1,78
1,26	1,00	0,79	1,03	0,32	< 3,0	0,53		< 3,0	< 3,0	< 3,0
99,46	99,73	99,88	100,23	99,67	99,25	99,99	100,24	99,23	99,96	98,92
3	3	2	3	23	29	2	3	10	2	2

характеристики (мас. %)

5,86	7,89	8,21	8,70	7,84	8,11	7,38	7,40	7,90	8,77	7,82
0,68	0,75	0,60	0,79	0,71	0,76	0,93	0,50	0,68	0,73	0,75
4,83	6,25	8,89	5,07	5,93	5,03	9,49	4,02	5,40	8,49	5,92
3,11	2,25	1,73	2,56	2,26	2,55	1,44	3,18	2,41	1,57	2,11
43,63	34,80	32,10	40,50	33,70	33,70	38,20	49,40	39,10	46,20	49,60
1,21	1,26	0,92	1,72	1,32	1,61	0,78	1,84	1,46	1,03	1,32

12 - риолиты афировые сферолитовые (верховье руч. Илим); 13 - трахирриолиты (верховье руч. Ягельный); 14-33 - омуханский комплекс лейкогранитовый: 14-20 - первая фаза: 14 - лейкограниты средне-крупнозернистые; 15 - умереннощелочные лейкограниты порфировидные; 16-18 - лейкограниты порфировидные; 19 - умереннощелочные лейкограниты мелкозернистые; 20 - лейкогранит-порфиры;

пробы																			
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39										
76,07	76,21	76,42	75,90	75,94	75,20	76,12	76,86	76,00	75,17										
0,14	0,13	0,11	0,13	0,14	0,10	0,13	0,13	0,13	0,25										
12,36	12,43	12,64	12,10	12,60	12,39	12,78	12,12	12,31	13,31										
0,49	0,23	0,13	0,48	0,47	0,50	0,55	0,48	0,45	0,78										
1,39	1,45	1,60	1,45	1,30	1,81	0,77	1,42	1,42	0,92										
0,02	0,02	0,05	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03										
0,35	0,46	0,16	0,36	0,21	0,58	0,14	0,35	0,33	0,18										
0,54	0,61	0,67	0,55	0,61	0,62	0,46	0,56	0,57	0,58										
3,28	3,23	3,31	3,28	3,15	2,60	3,87	3,25	3,26	2,92										
4,77	4,13	4,49	4,76	4,79	4,95	4,89	4,78	4,72	5,05										
0,03	0,07	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04										
0,22			0,12	0,19	0,27	0,19	0,14												
					0,80	0,40													
			2,04																
< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0											
99,65	99,35	100,12	99,23	99,53	100,22	100,40	99,38	99,53	99,97										
13	3	12	51	10	4	3	68	99	2										

характеристики (мас. %)

Na ₂ O + K ₂ O	7,87	8,28	6,74	8,35	8,33	9,25	8,29	7,85	8,08	8,05	7,36	7,80	7,74	7,94	7,55	8,75	8,03	7,98	7,97		
Na ₂ O/K ₂ O	0,76	0,70	0,95	0,57	0,48	0,76	0,28	0,27	0,69	0,69	0,78	0,74	0,69	0,66	0,53	0,79	0,68	0,69	0,58		
al'	6,28	5,90	6,96	5,80	5,50	8,73	3,65	6,94	6,03	5,54	5,55	6,69	5,28	6,12	4,29	8,75	5,39	5,60	7,08		
Г	1,96	2,18	1,85	3,23	2,34	1,61	3,06	1,71	2,19	2,37	2,27	2,00	2,42	2,20	2,99	1,59	2,38	2,33	2,13		
K ₂ O/TiO ₂	49,67	48,80	43,20	48,40	40,14	35,00	107,6	77,13	43,55	34,07	31,77	40,82	36,62	34,21	49,50	40,69	36,77	36,31	20,20		
Na + K/al'	1,25	1,40	0,97	1,44	1,51	1,06	2,27	1,13	1,34	1,45	1,33	1,17	1,47	1,30	1,76	1,00	1,49	1,43	1,13		

21–28 – вторая фаза: 21 – лейкограниты мелкозернистые; 22 – умереннощелочные лейкограниты мелкозернистые; 23 – аплит, дайка; 24 – умереннощелочной аплит, дайка; 25 – умереннощелочные лейкогранит-порфиры; 26 – умереннощелочные микроклиновые лейкограниты порфировидные; 27 – умереннощелочной микроклиновый аплит; 28 – гранит-порфиры микроклиновые;

29–37 – средний состав лейкогранитов по массивам: 29 – Маякского; 30 – Невского; 31 – Троцкого; 32 – Дукацкого; 33–37 – Омукчанского (33 – Хатаренский выступ, 34 – Урсаский, 35 – Правосугойский, 36 – Айгурский, 37 – среднее значение по массиву); 38 – средний состав лейкогранитов омукчанского комплекса; 39 – лейкограниты из ксенолитов.

Автомагматические брекчии риодацитов ($\lambda\zeta K_2Zr$) кристаллокластические и литокристаллокластические слагают экструзии на левобережье Кэна (3, 6), в верховьях Непонятного (18) и Келяна (60).

В верховьях руч. Непонятный вдоль Кэнского мамоконтролирующего разлома расположена трещинная экструзия лакколитообразной формы, вытянутая в субмеридиональном направлении на 25 км. Ее корневая часть имеет мощность 250–500 м, а верхняя каравасеобразная часть тела — ширину 1–1,8 км. Автомагматические брекчии риодацитов прорывают вулканические покровы хаховской свиты, рассеяны дайками невадитовых риолитов шороховского комплекса и базальтами джагынского комплекса; контакты слабонзвилистые, у корневой части экструзии — наклонены на восток под углом 60–75°, а подошва каравасеобразной части тела полого наклонена к ее центру.

Севернее, в районе руч. Болотный (3), автомагматические брекчии риодацитов слагают Кэнскую сопку — лакколитообразную экструзию (размер 0,7 × 1,0 км). Контакты тела с вмещающими отложениями галимовской свиты ровные четкие, круто (70–75°) погружаются к его центру. Вблизи контактов автомагматические брекчии риодацитов гематитизированы и имеют здесь четко выраженную флюидальную текстуру. Флюидальность ориентирована параллельно контактам, от которых флюидальные разности по направлению к центру постепенно сменяются породами массивной текстуры [129].

Сходные черты строения имеют экструзивные тела автомагматических брекчий риодацитов в верховьях руч. Угрюмый (6) и в верховьях руч. Келян (60).

Экструзии фиксируются в поле силы тяжести локальными минимумами амплитудой 2–4 мГал, а в магнитном поле практически не отражены и не выделяются на фоне вулканитов шороховской свиты.

Автомагматические брекчии риодацитов и трахириодацитов — серые и зеленатовато-серые флюидальные и массивные породы с глыбовой отделенностью. Обломочный материал в них представлен угловатыми литокластами (3–80 %) осадочных пород, кислых эффузивов, андезитов (от 1–5 мм до 3–50 см в поперечнике). Наибольшее количество обломков пород содержится в краевой части экструзии. Кристаллокласты (30–60 %) представлены приблизительно равными количествами кварца, плагиоклаза, калишпата, редко биотита. Связующая масса сложена слабо раскристаллизованным стеклом, участками имеет микрофельзитовую и микропоякилитовую структуру. Породы подвержены слабым площадным автомасштабическим изменениям. В них отмечаются новообразования тонкощупчатого биотита и серицита, а также хлорита, монтмориллонита, карбоната и кварца. Автомагматические брекчии риодацитов близки к игнимбрикам шороховской свиты, но содержат меньше оксида железа.

Субвулканические риодациты и их автомагматические брекчии ($\lambda\zeta K_2Zr$) распространены вдоль западного обрамления Кэнской лавовой полосы — от верховьев Мандычана до правобережья Хаховки.

Риодациты слагают штокоподобное тело, обнажающееся в нижних частях склонов руч. Удачный (10) на площади 2 км². Южный контакт тела с карниискими породами интрузивный неровный — с многочисленными заливами, вы-

ступами и апофизой длиной 1 км и мощностью 20–150 м; западный и восточный контакты тектонические, северный — с игнимбриками риодацитов шороховской свиты — интрузивный ровный, слабовыпуклый в сторону покрова, в рельефе выражен уступом. Риодациты имеют хорошо выраженную блоковую отделенность, чем резко отделяются от игнимбриков риодацитов, характеризующихся грубоплитчатой отделенностью. Приконтактных изменений во вмещающих породах не отмечено.

Автомагматические брекчии риодацитов слагают субвулканический массив Трудный, расположенный в междуречье Шороха, Мандычана и Ахтана (24). В строении массива участвуют также риолиты. Он имеет очень сложную неправильную форму. В субвулканических породах заключены блоки (гигантские ксенолиты) вмещающих верхнетриасовых осадочных пород (до 1,5 × 0,75 км) с малыми штоками мандычанского комплекса. Особенно многочисленны ксенолиты в средней части, где они составляют 50–60 % объема пород. Западный контакт массива с верхнетриасовыми отложениями интрузивный, неровный, в плане представляет собой сложную извилистую линию с многочисленными глубокими заливами и выступами, восточный контакт с игнимбриками шороховской свиты интрузивный ровный, в рельефе выражен четким уступом, имеет наклон 10–30° к центру массива. Породы массива рассеяны дайками риолитов и базальтов джагынского комплекса.

Субвулканические тела риодацитов в поле силы тяжести фиксируются локальными минимумами амплитудой 2–4 мГал, а в магнитном поле отражены не всегда. Наиболее крупные тела по западному обрамлению Кэнской лавовой полосы характеризуются массивным слабоотрицательным или положительным магнитным полем интенсивностью 50–100 нТл.

Риодациты — зеленатовато-серые и серые, иногда розоватые породы с крупными порфировыми выделениями калишпата (микроклин), олигоклаза и кварца (30–50 %), реже роговой обманки (3–5 %) и биотита (1–5 %). Структура основной массы фельзитовая, микропоякилитовая, микрогранитовая. В ее состав входят: калишпат, плагиоклаз, кварц, небольшое количество биотита, иногда роговой обманки. Акцессорные: апатит, циркон, розовый гранат, титаномagnetит, иногда сфен.

Автомагматические брекчии риодацитов — это зеленатовато-серые, серые и светлосерые породы брекчиевой, флюидальной и массивной текстуры, сложены угловатыми и оплавленными обломками риолитов, андезитов, песчаников и алевролитов (10–50 %), плагиоклаза (10–15 %), иногда биотита. Размеры литокластов варьируют от 0,5 м до 15 см, кристаллокластов — от 0,1 до 2,0 мм. Связующая масса тонкофлюидальная микрофельзитовая, витрофицированная с переходами до микрогранитной.

Субвулканические риодациты, как и их покровные и экструзивные аналоги, изменены слабо. В них отмечаются новообразования тонкощупчатого биотита и серицита, а также хлорита, эпидота, кварца, монтмориллонита и карбоната.

комплекса по данным [45, 62, 68, 95, 100, 119, 128, 141, 166, 171, 193] и авторов

пробы											
6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10
70,65	73,73	68,04	68,52	69,77	70,47	70,60	0,27	0,17	0,28	0,34	0,29
14,52	13,61	15,99	15,43	14,80	14,54	14,40	0,63	1,31	1,78	1,33	1,37
1,78	1,16	1,98	1,94	2,17	1,34	2,34	0,05	0,03	0,11	0,18	0,16
0,43	0,42	0,66	0,67	0,82	0,37	0,50	1,49	1,15	1,68	1,94	2,14
3,36	3,59	3,81	3,64	2,99	2,92	8,60	4,18	3,93	4,48	4,17	2,65
0,05	0,06		0,09	0,12	0,07	0,10	0,21	0,35	0,14	0,25	0,20
	0,47	0,75			0,85				0,02		
2,68				3,69		2,75	2,34	0,76		1,80	< 3,0
99,93	100,04	98,81	100,08		99,98	99,68	3	2	1	2	6
характеристики (мас. %)											
7,54	7,52	8,29	7,81	5,64	6,85	9,88	0,80	0,91	0,85	0,87	1,13
5,11	4,71	3,62	3,92	3,39	4,23	4,31	3,11	3,06	4,70	4,28	4,65
15,50	23,10	16,00	12,30	9,14	15,70	5,33	1,48	1,60	2,29	1,99	1,16

8-24 — субвулканические образования: 8 — трахиринодиты (левобережье руч. Чагчик); 9 — риодациты (верховье руч. Мандычан); 10 — риодациты (бассейн руч. Непонятный); 11 — риодациты (левобережье р. Каховка); 12 — трахиринодиты (правобережье руч. Чагчик);

Химический состав экзистивных и субвулканических пород шороховского

Окислы	Номер				
	1	2	3	4	5
SiO ₂	71,53	72,34	72,81	73,69	69,50
TiO ₂	0,32	0,24	0,25	0,17	0,25
Al ₂ O ₃	13,89	13,90	13,83	13,08	15,20
Fe ₂ O ₃	1,00		0,86	0,98	0,59
FeO	1,57		1,59	1,43	2,35
MnO	0,06	0,07	0,04	0,07	0,06
MgO	0,52	0,31	0,26	0,44	0,46
CaO	1,39	0,99	0,84	1,09	1,81
Na ₂ O	3,85	2,98	3,66	3,14	3,71
K ₂ O	4,66	4,74	4,76	4,48	3,85
P ₂ O ₅	0,04	0,06	0,06	0,06	0,10
-H ₂ O	0,34		0,21		0,09
*H ₂ O	0,59		0,62		
CO ₂	0,17			0,46	
Fe ₂ O ₃ общ.	2,72	3,21	2,53		3,18
п.п.п.	0,95	1,30	0,98	1,31	1,56
Сумма	99,93	100,32	100,03	100,04	99,68
Кол-во анализов	5	7	5	7	2
Петрохимические					
Na ₂ O + K ₂ O	8,51	7,72	8,42	7,62	7,56
Na ₂ O/K ₂ O	0,83	0,63	0,77	0,70	0,96
al'	4,50	3,95	5,10	4,59	4,47
f	3,41	3,76	2,96	3,02	3,65
K ₂ O/TiO ₂	14,60	19,80	19,00	26,35	15,40
Na + K/al'	1,89	1,95	1,65	1,66	1,69

1-7 — экзистивы: 1 — трахиринодиты; 2 — риодациты; 3 — трахиринодиты; 4 — риодиты (1-4 — Верхнеомгиканский массив); 5 — риодациты (правобережье р. Каховка); 6 — автомагматические брекчи риодацитов (бассейн руч. Непонятный); 7 — автомагматические брекчи риодитов (сепка Кэнская);

Окислы	Номер						
	13	14	15	16	17	18	19
SiO ₂	70,77	70,96	71,96	73,40	73,21	70,64	72,74
TiO ₂	0,29	0,25	0,26	0,25	0,29	0,20	0,22
Al ₂ O ₃	14,66	14,50	15,12	13,71	15,18	15,31	14,06
Fe ₂ O ₃	0,95	0,66	0,32	0,70	1,77	1,04	0,33
FeO	2,03	2,55	1,82	2,21	1,14	1,36	2,14
MnO	0,09	0,11	0,09	0,02	0,03	0,05	0,06
MgO	0,45	0,53	0,76	0,41	0,41	0,62	0,48
CaO	1,58	1,00	1,18	0,99	1,33	1,21	1,32
Na ₂ O	3,68	4,48	5,50	4,67	3,96	3,29	3,45
K ₂ O	3,53	3,17	0,80	3,31	3,61	4,67	4,15
P ₂ O ₅	0,06	0,10	0,06	0,06	0,07	0,06	0,10
-H ₂ O	0,30	0,17	0,15	0,14	0,62	0,18	0,40
*H ₂ O				0,31	0,90	0,22	0,12
CO ₂					0,62		
Fe ₂ O ₃ обш.		3,48	2,31			0,88	0,62
п.п.п.	< 3,0	< 3,0	1,73	0,45	2,00	100,25	100,00
Сумма			99,80	100,18	99,65		
Кол-во анализов	3	4	2	1	1	1	2

характеристики (мас. %)

1	2	6	3	1	7	4
8,26	7,60	7,43	7,42	7,48	7,46	7,66
0,77	0,83	0,74	0,74	0,82	0,86	0,81
5,07	4,77	5,49	5,38	5,98	4,05	5,08
3,22	3,41	2,62	2,71	2,65	3,95	2,94
23,30	18,90	21,30	15,20	24,10		20,20
1,63	1,59	1,35	1,38	1,25		1,51

21 – крупнопорфировые риолиты (18–21 – Верхнеомчиканский массив); 22 – крупнопорфировый риолит (левобережье руч. Чапчик); 23 – невадитовые риолиты роговообманковые; 24 – невадитовые риолиты биотит-роговообманковые (дайка бассейна руч. Брекчия).

Окислы	Номер						
	13	14	15	16	17	18	19
SiO ₂	70,77	70,96	71,96	73,40	73,21	70,64	72,74
TiO ₂	0,29	0,25	0,26	0,25	0,29	0,20	0,22
Al ₂ O ₃	14,66	14,50	15,12	13,71	15,18	15,31	14,06
Fe ₂ O ₃	0,95	0,66	0,32	0,70	1,77	1,04	0,33
FeO	2,03	2,55	1,82	2,21	1,14	1,36	2,14
MnO	0,09	0,11	0,09	0,02	0,03	0,05	0,06
MgO	0,45	0,53	0,76	0,41	0,41	0,62	0,48
CaO	1,58	1,00	1,18	0,99	1,33	1,21	1,32
Na ₂ O	3,68	4,48	5,50	4,67	3,96	3,29	3,45
K ₂ O	3,53	3,17	0,80	3,31	3,61	4,67	4,15
P ₂ O ₅	0,06	0,10	0,06	0,06	0,07	0,06	0,10
-H ₂ O	0,30	0,17	0,15	0,14	0,62	0,18	0,40
*H ₂ O				0,31	0,90	0,22	0,12
CO ₂					0,62		
Fe ₂ O ₃ обш.		3,48	2,31			0,88	0,62
п.п.п.	< 3,0	< 3,0	1,73	0,45	2,00	100,25	100,00
Сумма			99,80	100,18	99,65		
Кол-во анализов	3	4	2	1	1	1	2

Петрохимические

1	2	6	3	1	7	4
8,26	7,60	7,43	7,42	7,48	7,46	7,66
0,77	0,83	0,74	0,74	0,82	0,86	0,81
5,07	4,77	5,49	5,38	5,98	4,05	5,08
3,22	3,41	2,62	2,71	2,65	3,95	2,94
23,30	18,90	21,30	15,20	24,10		20,20
1,63	1,59	1,35	1,38	1,25		1,51

13 – риолиты (левобережье р. Хивэгчан); 14 – риолиты (бассейн руч. Чапчик); 15 – риолиты (бассейн руч. Порожистый); 16 – риолит (левобережье р. Лев. Омчикан); 17 – риолит (междуречье Трудного и Рыжого); 18 – невадитовый трахирриолит; 19, 20 – невадитовые риолиты;

Химический анализ обнаруживает близкое сходство субвулканических и экстрезивных автоматических брекчий риодацитов и покровных игнимбитов риодацитов шороховской свиты (табл. 5, 19). Химическим анализом в отдельных телах устанавливаются изменения состава пород от нормального до умереннощелочного.

Риолиты невадитовые (λK_2O) слагают многочисленные штоки, лакколитоподобные, пластообразные и дайкоподобные залежи, дайки, прорывают и слабо метаморфизуют вулканисты шороховской свиты, субвулканические риодациты и экстрезивные риолиты, в свою очередь рассечены дайками риолитов и базальтов джагынского комплекса. В невадитовых риолитах встречаются ксенолиты лейкогранитов, иногда размером до 20×30 м [128].

Крупные тела невадитовых риолитов известны в бассейнах Ахтана, Каховки (1), слагают центральную часть Верхнеомичканского массива (76), а участками — его фланги (67, 84). В центральной части массива риолитами сложено крупное лакколитоподобное тело неправильной в плане формы (площадь около 50 км^2), вокруг которого располагаются пластообразные и дайкоподобные тела сложной конфигурации. Выходы этих тел образуют кольца или дуги вокруг центрального тела; на глубине они соединяются, что было установлено при разведке Гольцового месторождения [81]. Ширина их выхода от 200 до 2000 м, длина 3–6 км, контакты наклонены в сторону центрального тела или к осевой плоскости массива. Углы наклона контактов колеблются в широком диапазоне — от 5° до вертикального, но преобладают крутые углы — $50-70^\circ$. Пластообразные тела опережаются множеством апофиз мощностью от 5 до 20 м и длиной до 2 км.

На правобережье Каховки (1) невадитовые риолиты слагают полукольцевую дайку и штоки в теле экстрезивных автоматических брекчий риодацитов.

Протяженные дайки невадитовых риолитов мощностью от 50 до 350 м закартированы в верховьях руч. Брекчия, на левобережье Ахтана и в бассейне руч. Гнилой. Дайки имеют дугообразную форму выхода, вертикальное и крутонаклонное ($70-80^\circ$) залегание. Контактное воздействие невадитовых риолитов на вмещающие породы шороховского комплекса весьма незначительно — проявляется на мощность 2–10 см от контакта [67, 128].

Невадитовые риолиты — это светло-серые и зеленовато-серые, реже серые массивные породы невадитовой крупнопорфировой и гломеропорфировой, иногда порфировидной структуры. Размер фенокристаллов (35–75 % объема породы) варьирует от 1 до 25 мм. Их состав (%): ортоклаз (49), кварц (48), олигоклаз, реже альбит (2), роговая обманка (1). Акцессорные: апатит, циркон, сфен, розовый гранат, титаномagnetит. Основная масса микрогидноморфнозернистая, с элементами микрографической, состоит из зерен (0,1–0,6 мм) кварца и полевого шпата; местами фельзитовая.

Химический состав (табл. 19), геохимические особенности (табл. 8) и физические свойства (табл. 2) риолитов шороховского комплекса отличаются от риолитов аскольдинского и надеждинского комплексов (табл. 9, 18). Калий-

аргоновый возраст риолитов и риодацитов шороховского комплекса 70–79 млн лет (табл. 11).

С невадитовыми риолитами связано образование во вмещающих породах комплекса аргиллизитов, пропилитов, гидротермальных жил и минерализованных зон дробления.

Аргиллизиты (ag) проявились очень широко по вулканистам шороховской свиты. Они прослеживаются практически вдоль всей Кэнской лавовой полосы, от верховьев Келана и Невского на юге до правобережья Каховки на севере. Аргиллизиты образуют линейные зоны длиной 5–6 км и мощностью от первых до 250–500 м и изометричные зоны до 1 км в поперечнике. Отмечается вертикальная зональность метасоматической колонны аргиллизитов: нижнюю часть слагают биотит-серпичитовые, биотит-хлоритовые и хлорит-серпичитовые аргиллизиты, среднюю часть — хлорит-монтмориллонитовые, серпичит-монтмориллонитовые, хлорит-гидрослюдистые, а верхнюю — серпичит-гидрослюдистые и гидрослюдисто-кварцевые аргиллизиты [81]. Зоны аргиллизитов средней и верхней частей метасоматической колонны вмещают серебро-полиметаллические руды. Зоны хорошо видны на крупномасштабных АФС — это белые и светло-серые полосы или пятна с нечеткими контурами. Они фиксируются также аномальными значениями калиевой составляющей гамма-поля [185].

В зонах аргиллизитов залегают гидротермальные жилы и минерализованные зоны дробления преимущественно сульфидного состава: кварц-сульфидные (sl), сульфидно-хлоритовые (slcl), сульфидно-кальциевые (slca), сульфидно-родохрозитовые; а кроме них — хлоритовые и кварц-хлоритовые (cl), кварцевые (q).

Субвулканические образования

Джагынский комплекс трахибазальт-базальтовый. К субвулканическим образованиям относятся дайки базальтов (βK_2O), андезитов ($\alpha\beta$), габбро и монцогаббро (v), риолитов (λ). Химическим анализом определяются ряд пород семейства базальтов-андезитов: лейкобазальты, трахибазальты, лейкоандезитовые, трахиандезитовые (табл. 18), которые не обнаруживают явных петрографических отличий от пород нормального ряда. Дайки джагынского комплекса пересекают все стратифицированные и интрузивные образования района. Закартировано более 400 даек. Они залегают преимущественно в вулканистах шороховской, надеждинской и аскольдинской свит и группируются в пояса северо-восточной и субширотной ориентировки, длиной от 3 до 15 км при ширине 0,5–3,0 км.

Дайки базальтов и андезитов приурочены к крутопадающим разрывам, имеют четкие спайные контакты с вмещающими породами. При контактах изменения проявлены в очень слабой хлоритизации вмещающих пород. Протяженность отдельных даек от 0,5 до 7,0 км, ширина от 0,2 до 1,0 м, редко до 30 м. В дайках, вскрытых на большую глубину эрозией, а также в подземных

Химический состав субвулканических пород джагынского комплекса по данным [68, 100, 128, 129, 140, 171] и авторов

Окислы	Номер						
	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	48,48	50,60	50,64	46,56	53,52	54,48	50,15
TiO ₂	1,42	1,50	1,19	1,54	1,08	1,29	1,29
Al ₂ O ₃	16,25	16,46	17,40	16,80	17,61	17,29	17,09
Fe ₂ O ₃	4,26	5,02	4,40	5,48	3,41	5,43	3,43
FeO	3,86	4,24	3,73	4,93	4,96	2,43	6,55
MnO	0,49	0,38	0,33	0,43	0,15	0,11	0,29
MgO	3,15	3,88	5,21	4,10	4,20	1,57	5,67
CaO	9,70	7,49	7,07	8,00	7,73	5,84	8,97
Na ₂ O	2,95	3,19	2,54	2,43	2,64	4,00	2,68
K ₂ O	2,26	1,79	1,68	0,78	1,54	2,11	1,31
P ₂ O ₅	0,58	0,51	0,49	0,72	0,30	0,32	0,28
H ₂ O	3,95	4,12	4,22	7,28	2,40	1,38	0,65
*H ₂ O						1,97	
CO ₂	2,26	0,49	0,90	0,91		0,44	
п.п.н.			4,67			3,60	2,00
Сумма	99,78	99,69	99,90	99,96	100,06	100,06	100,11
Кол-во анализов	2	6	8	1	4	1	3

Петрохимические

Na ₂ O + K ₂ O	5,21	4,98	4,22	3,21	4,18	6,11	3,99
Na ₂ O/K ₂ O	1,30	1,78	1,51	3,11	1,74	1,90	2,05
al'	1,44	1,25	1,30	1,55	1,41	1,83	1,09
f'	12,70	14,60	14,50	12,40	13,60	10,70	16,90
K ₂ O/TiO ₂	1,59	1,19	1,41	0,51	1,44	1,90	1,02
Na + K/al'	3,62	3,98	3,25	2,07	2,98	3,34	3,66

1-4 - Дукатское рудное поле и его фланги: 1, 2 - трахибазальты, 3, 4 - базальты; 5-11 - Кэнская лавовая полоса: 5 - андезитбазальты, 6 - трахитандезитбазальты, 7 - базальты; 8 - трахибазальты,

пробы

8	9	10	11	12	13	14	15
50,60	52,18	48,30	54,91	46,84	55,24	50,35	73,80
1,64	0,86	1,54	1,01	0,96	0,76	0,86	0,23
17,10	18,03	18,25	17,35	21,15	17,45	13,18	14,00
5,75	3,43	4,93	2,04	3,43	1,90	3,01	1,20
4,25	4,72	5,10	5,75	3,99	6,80	5,49	1,53
0,26	0,13	0,22	0,17	0,11	0,13	0,12	0,05
4,43	4,17	5,87	4,56	4,37	3,76	6,00	0,78
7,50	7,28	8,55	6,13	9,94	6,69	9,32	0,50
3,25	2,24	2,24	2,37	2,60	3,52	1,45	4,11
1,46	0,25	0,15	0,21	0,75	1,77	1,55	3,97
0,65	0,19	0,26	0,20	0,22	0,34	0,12	0,05
1,30	0,30	0,14	0,13		0,25	0,32	0,20
0,92			4,03				0,32
			0,90			4,00	
2,34	8,73					9,10	
100,06	4,76	3,81	4,51		0,77	7,42	0,32
2	99,52	99,78	99,76	99,60	99,67	99,49	99,74

характеристики (мас. %)

4,71	2,49	2,39	2,58	3,35	5,29	3,00	8,08
2,23	8,96	14,90	11,30	3,47	1,99	0,94	1,04
1,18	1,46	1,13	1,41	1,79	1,40	0,95	3,70
16,10	13,20	17,40	13,30	12,75	13,20	15,36	3,74
0,89	0,29	0,10	0,21	0,78	2,33	1,80	17,20
3,99	1,71	2,11	1,83	1,87	3,78	3,19	2,18

9 - лейкобазальт, 10 - базальт, 11 - андезитбазальт, 12 - габбро (Дукатское месторождение); 13 - монцогаббро (верховые руч. Шорох); 14 - базальт (подораздел ручьев Тагто и Сольвейт); 15 - фельзитовый риолит (междуречье Шороха и Каховки).

горных выработках на Дукагском месторождении, наблюдаются постепенные переходы от базальтов к габбро [146]. Покровные аналогичные базальтов распространены на соседней территории в устье р. Каховка.

Шток монцогаббро в верховьях Шороха (25) рассекает риолиты надежднойской свиты. На дневной поверхности параметры выхода 100×150 м. По геофизическим данным [78], это едва затронутое эрозией тело диаметром 1,7 км. Риолиты на контактах с габбро уплотнены и биотитизированы на 0,5–5,0 м от контакта.

Базальты и трахибазальты – серо-черные, темно-серые, буроватые с зеленоватым оттенком породы мидалекаменной и массивной текстуры.

Монцогаббро имеют массивную текстуру, мелкозернистую или микрозернистую офитовую структуру. Состоят из андезита (54 %), авгита (43 %) и акцессорных минералов (3 %): апатита, сфена, магнетита. Вторичные минералы – хлорит и карбонат.

Андезибазальты, в отличие от базальтов, более светлые зеленовато-серые. Мидалиты выполнены кварцем, кальцитом или кварц-кальцитовым агрегатом. Структура – порфировая, фенокристаллы (0,5–2,0 мм) представлены (%): плагиоклазом (60–80), клинопироксеном (20–25), ортопироксеном, оливковым и роговой обманкой (в сумме 3–10). Состав сосюртитизированного плагиоклаза колеблется от лабрадора № 55 до битовита № 80. По пироксену развивается уралит, оливин замещен илдингситом. Основная масса интерсерпентина, состоит из лейт-плагиоклаза, промежутки между которыми заполнены вулканическим стеклом и псевдоморфозами по темноцветным минералам. Акцессорные минералы: сфен, апатит, магнетит, ильменит.

Дайковые пояса и отдельные дайки основных пород отчетливо фиксируются в аномальном магнитном поле, образуя резкие положительные аномалии интенсивностью 150 нТл, иногда до 750 нТл.

Дайки базальтов пересекают жилы и зоны с золото-серебряным [105], серебро-полиметаллическим и оловянным оруденением. Дукагское рудное поле рассекает пояс базальтовых даек шириной 0,6 км. Проявления полезных ископаемых, связанные с породами джагынского комплекса, не установлены, но предполагается, что масштаб их развития позволяет оценивать масштабы предшествующего серебряного оруденения в рудных узлах [51, 103]. Дайки базальтов иногда содержат мелкие пирит-кальцитовые прожилки и линзы.

Радиологический возраст базальтов, определенный калий-аргоновым методом, составляет 75–79 млн лет, андезибазальтов – 54–59 млн лет (табл. 11).

Фельзитовые риолиты и перлиты (λK_2O) комплекса слагают дайки. Наибольшая концентрация даек наблюдается в междуречье Шороха и Каховки, южнее их количество постепенно убывает. Дайки локализованы главным образом в вулканических шороховского комплекса и приурочены к круглопадающим разрывам СВ 50–60°, реже субширотного простирания, пересекаются дайками базальтов комплекса. Они располагаются кулисообразно, образу-

ют пучки из 5–15 сближенных на расстоянии 20–100 м даек. Мощность отдельных даек 1–5 м, редко 20–30 м, в раздувах до 50–150 м, длина – от 0,5 до 5 км. Дайки фельзитовых риолитов пострудные – пересекают жилы с оловянным, олово-серебряным и серебро-полиметаллическим оруденением.

Перлиты не образуют самостоятельных тел, а залегают в залыбандах даек фельзитовых риолитов, где слагают линзовидные и пластинообразные тела протяженностью до 200 м и мощностью от 10 см до 2 м.

Фельзитовые риолиты – светло-серые и серые с голубоватым оттенком породы массивной и флюидальной текстуры. Структура афировая, местами сферитовая, изредка присутствуют вкрапленники (0,5–1,5 мм) кварца, калишпата и альбита в количестве 3–5 %. Основная масса микрофельзитовая.

Перлиты имеют темно-зеленую, зеленую и оранжево-бурую окраску, раковинистый излом и массивную текстуру. В их стекловатой массе перлитовой структуры содержатся многочисленные кристаллы и редкие вкрапленники альбита или калишпата. Перлиты являются концентраторами цезия – содержание Cs_2O в них достигает 0,1 %. В аномальном магнитном поле дайки фельзитовых риолитов не выделяются. На крупномасштабных АФС они четко фиксируются светлыми протяженными узкими эрозийными бороздами, светлыми каменными потоками по ложкам.

Химический состав пород комплекса приведен в табл. 20.

Вилага-Таватумская СФЗ

Субвулканические и экструзивные образования

Таватумский комплекс дацит-базальтовый. Субвулканические интрузии комплекса представлены штоками и дайками андезибазальтов, андезитов и дацитов.

Андезитобазальты ($сфK_2O$) и андезиты (α) слагают тела небольших размеров и дайки на левобережье р. Тап, в междуречье Тапа и Трога. Выходы штоков на дневной поверхности не превышают 1,6 км². Дайки залегают среди пород таватумской свиты, круто погружаются (70–80°) в сторону субвулканических тел, прослеживаются на 200–500 м, их мощность колеблется от 0,5 до 30 м. Андезибазальты – темно-серые, зеленовато-серые породы порфировой структуры с интерсерпентальной, пилотакситовой структурой основной массы. Вкрапленники лабрадора (№ 60–65), роговой обманки, клинопироксена, редко ортопироксена составляют 15–40 % объема породы. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, погруженных в бурое девитрифицированное стекло.

Андезиты имеют порфировую структуру с гиалопилитовой структурой основной массы. Вкрапленники (30–40 %) представлены андезитом № 30–40 или лабрадором № 50–60, имеют призматическую форму, размер 0,5–4,0 мм; обычно полисинтетически сплошникованы, по ним развивается вторичный хлорит и карбонат. Химический анализ андезита приведен в табл. 21.

по данным [47, 53, 128, 141, 143] и авторов

Окислы	Н о м е р										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO ₂	51,72	54,82	55,39	55,65	57,48	58,80	59,30	62,29	63,35	64,10	64,60
TiO ₂	0,93	0,90	0,72	0,84	0,77	0,99	0,70	0,65	0,95	0,90	0,90
Al ₂ O ₃	18,60	19,31	18,94	18,45	18,90	18,20	16,70	18,25	15,05	15,40	14,90
Fe ₂ O ₃	2,10	2,27	2,00	1,17	1,46	< 0,5		1,41			
FeO	7,58	5,25	4,92	6,47	6,18	5,60		4,45			
MnO	0,24	0,19	0,13	0,17	0,15	0,11	0,15	0,16	0,06	0,08	0,10
MgO	3,68	2,96	2,30	3,35	1,96	2,01	1,10	1,13	1,10	1,30	1,50
CaO	7,78	6,57	5,41	7,95	3,86	4,49	6,20	2,35	3,25	2,50	2,40
Na ₂ O	3,94	2,78	3,56	3,20	2,96	3,82	5,00	3,56	4,25	4,60	2,30
K ₂ O	0,87	1,28	0,81	0,21	1,50	0,48	1,50	1,58	3,45	3,40	3,50
P ₂ O ₅	0,16	0,13	0,16	0,20	0,08	0,20	0,22	0,26	0,25	0,22	0,21
-H ₂ O	0,32	0,40	0,37		0,35	0,56		0,23			
+H ₂ O											
CO ₂											
Fe ₂ O ₃	10,51	8,18	7,46		8,32	6,61	4,20	6,35	5,10	5,40	4,90
общ.	< 3,0	< 3,0	5,13	< 3,0	4,31	3,66	2,90	4,10	3,50	2,10	2,90
Сумма			100,01		99,96	99,37	98,21	100,42	100,31	100,00	98,21
Кол-во анализов	1	2	6	2	1	1	1	1	2	1	1

1–12 – тавадумская свита (бассейн р. Тап): 1 – лейкобазальт, 2–4 – андезитобазальты, 5 – кластолавы андезитобазальтов, 6 – туф андезита, 7 – трахиандезит, 8 – андезит, 9 – трахиандезиты, 10 – трахиданит, 11, 12 – лациты; 13–14 – тавадумская свита (бассейн р. Тап): 13 – туфы риодацитов, 14 – игнимбриты риодацитов, 15–23 – субвулканические породы: 15 – андезитобазальты (меж-луче Трота и Тапа), 16 – андезит (левобережье р. Тап), 17 – дацит (шток Эльгейский), 18 – дацит (дайла, правобережье руч. Танго), 19, 20 – лациты (шток Гранатовый), 21 – трахиданит (бассейн р. Тап), 22 – риодацит измененный (левобережье руч. Танго), 23 – риодацит (перевал Танго).

Дацинты (ζK_2v) и риодациты ($\lambda\zeta$) слагают субвулканические тела в бассейне р. Тап (87, 89), в районе перевала Танго (65). Гранатовый шток дацитов (87) размещен на правом берегу р. Тап на площади 7,3 км². Дацинты прорывают осадочные породы ячанской свиты средней юры и вулканисты таватумской свиты. С осадочными породами контактирует крутой извилистый с апофизами, с вулканистами — пологий (10–30°) в сторону вмещающих пород.

Дацинты — светло-серые и серые, зеленоватые массивные породы порфировой структуры и микропанидиоморфности, участками микропойкилитовой основной массой. Во вкраплениях (25–30 %) таблитчатые кристаллы (3–6 мм) плагиоклаза (андезина № 32–38) сочетаются с более редкими и мелкими (0,3–0,6 мм) чешуйками биотита, зернами роговой обманки, иногда кварца. Основная масса состоит из агрегата зерен плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца и темноцветного минерала, нацело замещенного хлоритом. По основной массе и вкраплениям развивается карбонат, эпидот, серицит. Акцессорные минералы: циркон, апатит, магнетит. В основной массе и среди вкраплений в дацинтах и риодацитах постоянно присутствуют зерна граната (1–7 %) размером 4–6 мм.

Юмский комплекс риодацит-трахириолитовый. Автомагматические брекчи трахириолитов ($\tau\lambda K_2 jlt$) слагают экструзивное тело на левобережье р. Тап (88), резко выделяющееся на местности двуглавой куполовидной формой. Размер тела в плане 1,8 × 0,9 км. Контактные поверхности брекчи трахириолитов ются к центру. Вдоль контактов автомагматические брекчи трахириолитов тематизированы, в остальной части тела — повсеместно окварцованы. В пределах экструзии развиты площадные и линейные зоны аргиллизитов со слабой золото-серебряной минерализацией. С зонами аргиллизитов связаны слабые аномалии калия и тория.

Автомагматические брекчи трахириолитов — серые, светло-серые, участками буроватые породы, содержат 20–40 % кристаллокластов кварца, плагиоклаза, калишпата и чешуйки биотита размером 3–4 мм. Химический состав пород приведен в табл. 22.

Субвулканические риодациты ($\lambda\zeta K_2 jlt$), риолиты (ζ) и трахириолиты ($\tau\lambda$) комплекса распространены незначительно. К ним относятся дайки и мелкие штоки в бассейне р. Тап (86), которые прорывают отложения таватумской и юмской свит. Дайки субмеридиональные, прослежены на 2,0–5,5 км, их мощность колеблется от 10 до 350 м. Площадь выхода штокообразных тел на поверхность от 0,1 до 1,5 км²; иногда они сопровождаются крупноподобными апофизами. Ориентировка флюидальности в штоке варьирует, но в целом сохраняется ее центриклинальное направление с углами падения от 30–45 до 55–70° [128].

Риодациты — зеленоватого- и серовато-белые массивные породы порфировой структуры. Вкрапления состоят из полевых шпатов (15–25 %) размером 1,0–2,5 мм, кварца (10–25 %) размером 1–3 мм, иногда до 6 мм, единичных чешуек биотита размером 0,1–0,6 мм и зерен роговой обманки. Основная масса фельзитовая, участками микропойкилитовая, микрографическая. Плагиоклаз (по составу олигоклаз № 28–30) образует удлиненные полисинтетические слюдяникообразные призмы. Новообразования: хлорит, серицит, кварц; акцессорные минералы редки — это ортит и апатит.

Химический состав пород юмского комплекса по данным [52, 128] и авторов

Оксиды	Номер пробы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	79,10	75,67	70,52	70,53	67,90	72,85	72,33	73,52	77,24
TiO ₂	0,15	0,17	0,27	0,26	0,52	0,15	0,03	0,03	0,09
Al ₂ O ₃	12,60	12,95	14,50	14,67	16,00	13,55	13,60	13,90	13,55
Fe ₂ O ₃	0,95	1,20	0,63	1,21	1,16		0,52	1,00	0,52
FeO	0,50	0,62	1,88	1,49	2,66		1,65	1,22	0,91
MnO	0,03	0,05	0,06	0,08	0,03	0,08	0,05	0,03	0,02
MgO	<0,5	<0,5	0,53	0,44	0,70	0,16	<0,5	<0,5	0,27
CaO	<0,5	<0,5	1,08	1,77	2,38	1,10	0,91	0,50	0,48
Na ₂ O	2,55	2,76	4,34	3,34	3,70	4,20	3,94	3,04	1,18
K ₂ O	2,03	3,66	3,81	3,56	1,70	4,35	4,46	3,84	3,21
P ₂ O ₅	0,03	0,03	0,09	0,18	0,15	0,04	0,03	0,04	0,12
-H ₂ O	0,24	0,21	0,17	0,21	0,45				0,32
Fe ₂ O ₃ общ.		1,90	2,66	2,84	4,11	1,70			1,36
п.п.п.	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1,85	<3,0	<3,0	<3,0
Сумма						100,03			
Кол-во анализов	2	2	2	4	1	2	1	1	3
Петрохимические характеристики (мас. %)									
Na ₂ O + K ₂ O	4,58	6,42	8,15	6,90	5,40	8,55	8,40	6,88	4,39
Na ₂ O/K ₂ O	1,26	0,75	1,14	0,94	2,18	0,97	0,88	0,79	0,53
al'	7,00	5,97	4,74	4,67	3,54	7,28	5,09	5,11	7,97
f	1,95	2,34	3,33	3,37	5,04	2,09	2,75	2,78	1,81
K ₂ O/TiO ₂	13,50	21,50	14,10	16,69	3,27	29,00	148,00	128,00	35,67
Na + K/al'	0,65	1,08	1,72	1,48	1,52	1,17	1,65	1,35	0,55

1–5 — юмская свита (бассейн р. Тап): 1 — пелловые туфы риолитов, 2 — игнимбриты риолитов, 3 — риодациты, 4 — игнимбриты риодацитов, 5 — туф дацинта, 6 — экструзивные брекчи трахириолитов (левобережье р. Тап); 7–9 — субвулканические породы (междуречье Трота, Тапа и Ирана): 7 — трахириолит, 8 — трахириодацит, 9 — риолиты.

канангынского комплексов по данным [52, 155] и авторов

Окислы	Номер											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	50,10	52,44	53,40	46,11	47,86	48,79	49,01	49,30	50,47	50,82	52,15	52,62
TiO ₂	1,60	1,29	1,40	1,54	1,37	1,46	1,10	1,43	1,20	1,24	1,32	1,08
Al ₂ O ₃	19,70	17,95	18,60	18,90	18,10	18,70	18,82	18,50	18,40	19,06	20,10	18,29
Fe ₂ O ₃		3,61		3,74	2,79	2,90	2,65	3,85	2,72	2,72	3,00	2,32
FeO		5,07		7,40	7,75	7,11	7,14	6,08	6,99	6,20	5,24	6,25
MnO	0,14	0,26	0,15	0,20	0,23	0,56	0,22	0,19	0,29	0,17	0,15	0,18
MgO	3,60	3,82	2,90	6,77	6,52	6,45	3,90	5,22	5,11	4,42	2,77	4,14
CaO	7,40	8,12	6,50	9,29	9,21	5,05	9,69	9,08	5,33	8,36	8,20	7,38
Na ₂ O	4,50	3,05	3,70	2,76	2,86	1,20	3,84	2,68	3,97	3,05	3,42	3,25
K ₂ O	1,60	0,99	2,30	0,69	0,45	3,20	0,74	1,23	1,96	0,66	1,98	1,23
P ₂ O ₅	0,43	0,26	0,39	0,25	0,32	0,36	0,25	0,27	0,27	0,31	0,35	0,33
H ₂ O		0,84										
H ₂ O		1,79										
CO ₂		0,41										
Fe ₂ O ₃ общ.	9,00	9,20	8,60	11,95	11,40	10,79	10,58	10,60	10,47	9,44	8,80	9,26
п.п.п.	2,60	2,68	2,40	3,0	3,16	3,71	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,14
Сумма	100,67	100,06	100,34			95,78						97,03
Кол-во анализов	1	3	1	2	2	1	4	3	2	3	1	3

Петрохимические

характеристики	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %
9,26	5,05	5,53	3,26	4,69	4,14	4,76	5,14	5,31	5,28	6,22	8,08	
0,08	2,27	2,54	4,26	5,42	2,57	2,61	3,21	4,53	1,93	2,05	5,85	
1,69	1,69	2,21	0,92	1,36	1,17	1,47	1,26	1,73	1,47	2,50	2,14	
11,20	11,60	9,38	20,00	15,00	17,65	13,90	14,75	11,51	12,55	8,48	8,89	
10,20	1,62	1,81	0,45	0,54	0,81	1,20	1,30	1,04	1,71	2,87	1,66	
5,48	2,99	2,50	3,54	3,45	3,54	3,24	4,08	3,09	3,59	2,49	0,98	

13 — трахит, 14 — андезит, 15 — андезит, субвулканические породы; 16 и 18 — базальты, 17 — трахилейкобазальты, 19 — андезитбазальты. Канангынский комплекс (бассейн руч. Тат). 20–24 — канангынская свита: 20 — базальт, 21 и 23 трахилейкобазальты, 22 — андезитбазальты; 24 — субвулканический трахилейкобазальт.

Химический состав пород миражского и

Окислы	Номер											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	50,10	52,44	53,40	46,11	47,86	48,79	49,01	49,30	50,47	50,82	52,15	52,62
TiO ₂	1,60	1,29	1,40	1,54	1,37	1,46	1,10	1,43	1,20	1,24	1,32	1,08
Al ₂ O ₃	19,70	17,95	18,60	18,90	18,10	18,70	18,82	18,50	18,40	19,06	20,10	18,29
Fe ₂ O ₃		3,61		3,74	2,79	2,90	2,65	3,85	2,72	2,72	3,00	2,32
FeO		5,07		7,40	7,75	7,11	7,14	6,08	6,99	6,20	5,24	6,25
MnO	0,14	0,26	0,15	0,20	0,23	0,56	0,22	0,19	0,29	0,17	0,15	0,18
MgO	3,60	3,82	2,90	6,77	6,52	6,45	3,90	5,22	5,11	4,42	2,77	4,14
CaO	7,40	8,12	6,50	9,29	9,21	5,05	9,69	9,08	5,33	8,36	8,20	7,38
Na ₂ O	4,50	3,05	3,70	2,76	2,86	1,20	3,84	2,68	3,97	3,05	3,42	3,25
K ₂ O	1,60	0,99	2,30	0,69	0,45	3,20	0,74	1,23	1,96	0,66	1,98	1,23
P ₂ O ₅	0,43	0,26	0,39	0,25	0,32	0,36	0,25	0,27	0,27	0,31	0,35	0,33
H ₂ O		0,84										
H ₂ O		1,79										
CO ₂		0,41										
Fe ₂ O ₃ общ.	9,00	9,20	8,60	11,95	11,40	10,79	10,58	10,60	10,47	9,44	8,80	9,26
п.п.п.	2,60	2,68	2,40	3,0	3,16	3,71	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,14
Сумма	100,67	100,06	100,34			95,78						97,03
Кол-во анализов	1	3	1	2	2	1	4	3	2	3	1	3

Миражский комплекс (1–3 — левобережье р. Лев. Омчикан, 4–19 — бассейн руч. Мираж), 1–16 — миражская толща: 1 — трахилейкобазальт, 2 — кварцевый лейкобазальт, 3 — трахилейкобазальт, 4 и 5 — базальты, 6 — абсарокит, 7 — трахилейкобазальты, 8 — базальты, 9 — трахилейкобазальты, 10 и 12 — лейкобазальты, 11 — трахилейкобазальт.

Риодациты комплекса отличаются от субвулканических риодацитов шороховского комплекса по химическому составу (табл. 19, 22). В них больше натрия и магния и меньше кальция.

Риолиты — белые и кремово-белые массивные, флюидальные и сферолитовые породы фельзитопорфировой структуры с редкими (3–5 %) вкраплениями плагиоклаза, калиевого полевого шпата и биотита размером 1,0–1,5 мм в фельзитовой основной массе.

Трахиролиты — серые, розовато-серые, серовато-белые породы массивной и флюидальной текстуры, афировой и редкопорфировой структуры с вкраплениями (1–10 %) кварца и плагиоклаза, редко калиевого полевого шпата. Размер вкраплений 0,2–1,5 мм. Основная масса фельзитовая, представляет собой аллотриоморфнозернистый агрегат зерен величиной 0,01–0,1 мм кварца и полевых шпатов.

Химический состав пород юмского комплекса приведен в табл. 22.

Канайгинский комплекс андезит-базальтовый. Субвулканические штоки комплекса сложены трахиандезибазальтами ($\alpha\beta$) и трахиандезитами ($\alpha\alpha$), дайками — андезибазальтами ($\alpha\beta$). Они прорывают канайгинскую свиту на левобережье р. Тап. Размеры выходов штоков не превышают 1 км². Дайки андезибазальтов на левобережье р. Тап прослеживаются на 1–3 км, мощность их от 0,5 до 30 м. Дайки в большинстве случаев простираются в северо-восточном и субмеридиональном направлении, нередко слабоизвилистые, относительно полого (20–40°) залегают среди вмещающих вулканических тел. Иногда дайки образуют кольцевые зоны вокруг субвулканических тел. По петрографическому составу андезибазальты даек и субвулканических тел близки между собой. Это зеленовато-серые, иногда буроватые массивные породы порфировой структуры. Вкраплениями (0,5–3,5 мм) составляют 35–40 % объема породы, представлены андезином, роговой обманкой и клинопироксеном. Основная масса микроаллотриоморфнозернистая, нередко микродиоритовая. Акцессорные минералы — сфен и магнетит; встречается микровкрапленность сульфидов. По вкраплениям и основной массе развиваются хлорит, карбонат, серицит, минералы эпидот-цоизитовой группы, отмечены новообразования биотита и кварца по основной массе. Химический состав пород приведен в табл. 23.

ТЕКТОНИКА

Территория охватывает южную часть Балыгычано-Сугойского прогиба [21]* — наложенной структуры орогенной стадии развития Яно-Колымской складчатой области. Структуры основания прогиба принадлежат к Буондино-Балыгычанской зоне пологих дислокаций [8]** и Сугойской складчатой зоне***, разделенных Омсукчанским глубинным разломом; с юга к структурам основания по Верхнетапскому глубинному разлому примыкает Арманогижигинская зона брахиформной складчатости****. Омсукчанский глубинный разлом разделяет два крупных блока земной коры: Яно-Колымский блок (на западе), который характеризуется мощностью земной коры 36–38 км, и Омолонский блок — 40–42 км. Оба блока сиалические, в отличие от примыкающего с юга Приохотского блока, характеризующегося существенно симметрическим составом земной коры и ее сокращенной мощностью (32–35 км) [70, 131, 177]. Верхнетапский разлом глубинного заложения является ветвью трансрегионального Угулано-Ямского разлома.

Плотность осадочного слоя в Сугойской и Буондино-Балыгычанской зонах 2,65–2,67 г/см³, в Армано-Гижигинской зоне — в среднем 2,70 г/см³.

Район имеет трехъярусное тектоническое строение. Первый структурный ярус слагают морские терригенные отложения перми, триаса и юры — геосинклинального комплекса (верхоянского) [49] Яно-Колымской складчатой системы. Они образуют складчатое основание Балыгычано-Сугойского прогиба и вулканоструктур Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП). Прогиб выполнен меловыми континентальными осадочными и вулканогенными образованиями, которые прорваны гипабиссальными и субвулканическими интрузиями: совместно они составляют геологические формации орогенного класса и образуют второй структурный ярус. Структурные ярусы разделены региональной поверхностью углового и стратиграфического несогласия. Второй структурный ярус образован формациями собственно орогенной стадии (омсукчанская серия) и за пределами прогиба отсутствует, а третий ярус — связан с ее активизацией в период формирования ОЧВП (кэнская и еланская серии).

* По: [180] — Омсукчанно-Вилигинский прогиб, [1] — Балыгычано-Сугойская впадина, [8] — Омсукчанская впадина, [4] — Омсукчанский грабен или прогиб [47].

** По: [18] — Балыгычанское поднятие, [44] — антиклинорий.

*** По: [19] — Сугойский синклинорий, [8] — окраинный прогиб, [4] — часть Приомолонского прогиба.

**** По [19] — Армано-Вилигинский синклинорий.

Образования первого структурного яруса покоятся на неравномерно опущенных блоках кристаллического фундамента. Блоки разбиты разломами на сегменты и имеют сложный рельеф поверхности [177].

Буундо-Балыгчанская зона пологих дислокаций представлена восточным флангом Балыгчанского антиклинория, образованного на территории Нябольшкого поднятием и Кырчанской системой складок [1, 8, 177]. Нябольшкое поднятие замыкают Останцовская и Нябольшкая антиклинали и разделяющая их О-Кейская синклиналь. Кырчанская система складок состоит из Мандычанской антиклинали и сопряженных с ней синклиналей: Чистой и Искринской. Складки Балыгчанского антиклинория — прямые линейные, простираются согласно с направлением основной структуры (СВ 20–30°). Антиклинали и синклинали Нябольшкого поднятия прослеживаются за пределами территории на 30–50 км, имеют размах крыльев 6–10 км. Складки Кырчанской системы короче — 15–25 км, при ширине 3–5 км. Шарниры антиклиналей полого погружаются в северо-восточном направлении. Крылья складок несколько асимметричны: углы наклона юго-восточных крыльев 25–40°, а северо-западных — 15–25°.

Балыгчанский антиклинорий сложен осадочными формациями миеоген-клинального типа. В сводах антиклинория обнажаются верхнепермские и нижнетриасовые отложения алевролитно-граувакковой и песчаниково-глинистой сероцветной формаций, а крылья сложены анизийскими и ладинскими отложениями алевролитно-аргилитовой формации. Ядра синклиналей выполнены верхнетриасовыми отложениями алевролитно-песчаниковой черноцветной формации. Северо-восточными разломами структуры разбиты на блоки с шагом 2–7 км. На отдельных участках вдоль разрывных нарушений крылья антиклиналей и синклиналей Нябольшкого поднятия осложнены мелкими дисгармоничными складками. Ширина их изменяется от первых десятков метров до 150–250 м, наклон слоев на их крыльях нередко достигает 50–70°. Иногда наблюдаются опрокинутые и лежащие складки небольшой амплитуды. Антиклинали и синклинали Кырчанской системы складок и Нябольшкого поднятия восточнее Маякского массива осложнены брахиформными складками длиной 3–4 км и шириной до 2 км, с углами наклона крыльев от 5 до 15°. Предполагается, что они образовались в связи с интрузиями гранитоидов. Косвенно это предположение подтверждает извилистая форма лаяк мандычанского комплекса. Оси брахисинклиналей ориентированы в субширотном направлении под углом 30–40° к осям линейных складок.

Восточная часть Балыгчанского антиклинория характеризуется слабым отрицательным магнитным полем напряженностью до 200 нТл. На его фоне отмечается множество небольших положительных и отрицательных магнитных аномалий интенсивностью до 500 нТл, связанных с интрузивными телами стадии орогенеза и активизации.

Структуры Сугойской складчатой зоны на территории не обнажены. Блоки среднеюрских пород в кровле Омсукчанского массива являются фрагментами узких линейных складок, протягивающихся в северо-западном направлении и четко выраженных на соседней территории.

Армано-Гижигинская зона брахиформной складчатости представлена северо-западными частями Инчканского антиклинория и Вилигинской брахисинклинали. В первом выделяются: Поисковиковая брахисинклиналь и Инчканская антиклиналь, ориентированные в северо-западном направлении. В ядре Инчканской антиклинали обнажаются среднетриасовые отложения аргилито-алевролитовой формации, а на крыльях — норийские и рэтские отложения триггенно-вулканогенной формации. Углы падения слоев на крыльях антиклинали 30–50°; на юго-западном крыле они залегают моноκлиinally, а северо-восточное крыло собрано в брахиформные складки шириной 1–2 км, ориентированные под углом 45–60° к оси антиклинали. Поисковиковая брахисинклиналь обнажается фрагментами из-под нижнемеловых континентальных отложений в верховьях руч. Танго. Ширина ее около 7 км, длина 10–11 км, углы падения слоев юго-западного крыла 30–35°. Ядро брахисинклинали сложено верхнеюрскими отложениями нижней триггенной молассы, а крылья — нижнеюрскими отложениями флишондной формации. Южное крыло брахисинклинали осложнено мелкой складкой размером 1 × 2 км, ориентированной согласно с направлением основной структуры.

Вилигинская брахисинклиналь в пределах территории обнажена слабо. Ее слагают нижне- и среднеюрские отложения флишондной, алевролитно-песчаниковой, аргилитовой и молассондной формаций. Крылья брахисинклинали под углами 25–35° плавно погружаются под вулканические покровы. Юго-западное крыло складки осложнено горст-антиκлиным поднятием — в верховьях р. Тап выходят на дневную поверхность верхнетриасовые отложения песчаниково-алевролитовой формации, ограниченные северо-восточными разломами. Шарнир брахисинклинали полого погружается в южном направлении.

Армано-Гижигинская зона брахиформной складчатости в пределах территории характеризуется ровным отрицательным магнитным полем интенсивностью 100 нТл, поле силы тяжести положительное интенсивностью 10–15 мГал имеет извилистую границу, что, вероятно, свидетельствует о κлинообразном сочленении структур Армано-Гижигинской зоны со структурами Буундо-Балыгчанской и Сугойской зон. На МАКС структуры первого яруса не дешифрируются.

Второй структурный ярус образуют нижнемеловые континентальные триггенные угленосные отложения, вулканогенно-осадочные и вулканические породы Балыгчанско-Сугойского прогиба; между ярусами повсеместно отмечается резкое угловое и стратиграфическое несогласие. В строении прогиба участвуют породы контрастной риолит-трахитово-базальтовой формации (аскоп-линская свита и арылахская толща) и породы верхней угленосной молассы (уликская, галимовская, айгурская и топтанская свиты) общей мощностью около 5000 м. Западная граница распространения пород второго яруса под вулканами в южной части Балыгчанско-Сугойского прогиба совпадает с осевой линией Омсукчанского хребта.

Породы второго яруса образуют крупную Омсукчанскую брахисинклиналь (консидиментационную мульд), осложненную брахисинκлиными

складками второго порядка и интрузивно-купольными поднятиями. Основными являются: Хивэгчанская, Ахтанская, Топтанская, Уликская, Верхнеджыганская брахисинклинали, Дукатское и Быстринское интрузивно-купольные поднятия.

Хивэгчанская брахисинклиналь расположена в междуречье Чапчика и Омчикчана. Ее размер 20×15 км, длинная ось ориентирована в северо-западном (335°) направлении, шарнир полого ($8-12^\circ$) погружается на юго-восток, наклон крыльев $10-20^\circ$. Западное крыло брахисинклинали осложнено короткими ($1-3$ км) овальными разноориентированными прямыми складками, крылья которых имеют наклон от 15 до 40° . Вдоль многочисленных разломов северо-восточного направления наблюдаются частые мелкие асимметричные складки небольшой амплитуды, наклон крыльев которых достигает 50° [14]. Восточное крыло брахисинклинали скрыто под четвертичными отложениями. Ядро брахисинклинали сложено породами топтанской свиты, образующими ряд блочных мульд с наклоном крыльев $5-15^\circ$, разделенных узкими и короткими разноориентированными антиклинальными складками. Стромие Хивэгчанской брахисинклинали сильно осложнено интрузиями. Аномальное магнитное поле в пределах брахисинклинали ровное, слабоотрицательное (от 0 до 50 нТл), небольшие локальные минимумы силы тяжести фиксируют тела гранитоидов, вскрытые эрозией и находящиеся на глубине. На МАКС местами хорошо дешифрируются отдельные мульды и фрагменты складчатых форм брахисинклинали, подчеркнутые многочисленными интрузивными залежами диорит-порфиров.

Айгурская и Топтанская брахисинклинали имеют размер 10×6 км, ориентированы длинной осью в субширотном направлении, углы наклона крыльев $10-15^\circ$. Западные крылья брахисинклиналей осложнены мелкими разноориентированными складками, у которых наклон крыльев достигает $30-40^\circ$. Крылья брахисинклиналей сложены породами айгурской свиты, а ядра — породами топтанской. Брахисинклинали разделены узкой (1 км) широтной антиклиналью. Стромие брахисинклиналей осложнено интрузиями гранитоидов. В геофизических полях они не проявлены.

Уликская брахисинклиналь, расположенная на левобережье руч. Танго, является унаследованной к Понсковиковой брахисинклинали первого структурного яруса. Ширина ее 4 км, длина 9 км, юго-западное крыло наклонено под углами $40-50^\circ$, северо-восточное — $25-30^\circ$, шарнир погружается на северо-запад под углом $5-10^\circ$. Крылья складки сложены породами аскольдинской свиты и арылахской толщи, ядро — породами нижнегалымовской подсериты.

В междуречье Кэна и Непонятного расположена юго-восточная часть *Верхнекэнской брахисинклинали*. Восточное крыло структуры осложнено Минражской брахисинклиналью второго порядка, а западное — разломами. Вдоль них отмечены мелкие асимметричные складки длиной от $0,5$ до 6 км с размахом крыльев $0,5-1,0$ км. Шарниры мелких складок полого ($10-15^\circ$) погружаются на северо-запад. Структура сложена породами галимовской свиты, характеризуются ровным положительным магнитным полем напряженностью до 500 нТл и небольшим гравитационным максимумом амплитудой $2,5$ мГал, связанным с залегающим на глубине массивом диоритового состава [71, 185].

Дукатское интрузивно-купольное поднятие в современном рельефе представляет собой радиально расчлененный горный массив в истоках Каховки и Брекчи, господствующий над окружающими ландшафтами. Оно приурочено к западному борту Балыгычано-Сугойского прогиба и контролируется Центральным разломом. В плане имеет овальную форму, его размеры 6×12 км. С юга и востока оно ограничено дугообразной дайкой невадировых риолитов, с северной и западной стороны по периферии поднятия располагаются многочисленные дайки и субвулканические тела риолитов, риодацитов, диорит-порфиров. В своде поднятия обнажены вулканисты аскольдинской свиты, полурасчлененные окаймляющие с востока выступ верхнетриасовых пород. Прослой осадочных пород в толще вулканистов подчеркивают периклинальное залегание слоев. Углы наклона, по мере удаления от свода, возрастают от $10-15$ до $25-30^\circ$. В центре поднятия находится лакколит субвулканических трахириолитов, по-видимому, фиксирующий положение центрального вулканического извержения в аскольдинское время. Уликская свита на крыльях поднятия непосредственно перекрывает разные горизонты аскольдинской свиты, залегающие периклинально. Поднятие продолжалось до формирования свиты, залегающей третьего структурного яруса, на что указывают наклоненные на юг под углами $10-15^\circ$ покровы каховской свиты на его южном крыле. Общая амплитуда поднятия около 1 км.

Дукатское интрузивно-купольное поднятие является структурной основой Дукатского рудного поля. В своде поднятия широко развиты разрывы растяжения (отрывы) и скола. Преобладают крупные ($70-90^\circ$) трещины, пологие и горизонтальные ($0-30^\circ$) составляют меньше 10% . Раннемеловые разломы растяжения (отрывы) докальдерного этапа развития поднятия, такие, как разлом рудной зоны I, залечены сереброносными кварц-хлорит-адюляровыми жилами. Разрывы посткальдерного этапа, образовавшиеся при формировании собственно поднятия, выполнены кварц-ролонитовыми жилами. Эти жилы выполины и подновившиеся разрывы докальдерного этапа заложения. По позднемеловым дуговым трещинам скола внедрились дайки шорохонских риолитов, а пострудные трещины закрыты джагыньскими базальтами. Все интрузивные и рудные тела Дукатского поднятия рассечены системой разломов северо-восточного простирания. Крупные из них — это сбросо-сдвиги Амлитудный, Решающий и Марганцевый. На среднемасштабных АФС сводовая часть поднятия выделяется более светлым фототомом, а на крыльях участками видно периклинальное залегание слоев уликской свиты.

Северо-восточные зоны разломов выражены элементами нарушения структуры гравитационного и магнитного полей — их градиентами и смещениями изолиний. Аномальное магнитное поле интрузивно-купольного поднятия значительное поперечное (низкой ($50-100$ нТл) напряженности). Сводовая часть структуры отчетливо фиксируется крупной аномалией калиево-составляющей гамма-поля.

Быстринское интрузивно-купольное поднятие резко выделяется в рельефе обособленным радиально расчлененным горным массивом в междуречье Омчикчана и Солейей. В плане поднятие имеет округлую форму диаметром 11 км.

Заросшая, Хивэчанская, Капрановская. Они различаются размерами и сложностью внутреннего строения. В плане, как правило, имеют овальную форму с параметрами от 3×5 км до 5×11 км.

Ветренская ВТД сложена вулканитами каховской и шороховской свит (дацит-андезитовая и риолитовая формации), покровы которых имеют центриклинальное залегание с углами наклона слоев $10-25^\circ$. Размер структуры 5×8 км. В ее центре обнажается субвулканическое тело риолитов. Ограничениями вулканооструктуры служат северо-восточные сбросо-сдвиги, совпадающие с долинами Чапчика и Хивэчана, и дуговые малоамплитудные сбросы, залеченные дайкоподобными телами невадитовых риолитов шороховского комплекса. В поле силы тяжести она совмещается с локальным минимумом амплитудой 2 мГал.

Заросшая вулканооструктура — это глубоко эродированная кольцевая вулкано-тектоническая депрессия диаметром около 5 км, образовавшаяся, по видимому, на месте небольшого стратовулкана центрального типа. Фланги ее сложены вулканогенной молаассой, слон которой круто ($40-50^\circ$) погружаются центриклинально. Центральная, наиболее опущенная часть вулканооструктуры, имеет чашеобразную форму, выполненную вулканитами дацит-андезитовой формации (каховская свита), которые прорваны телами габбродиоритов, субвулканических андезитов и риолитов. Подошва вулканитов круто ($25-65^\circ$) наклонена к центру структуры. В аномальном магнитном поле центральная часть структуры четко фиксируется положительной аномалией интенсивностью $200-550$ нТл, возможно связанной с залегающим в ядре структуры интрузивом основного состава. В поле силы тяжести она не проявляется.

Миражская ВТД расположена обособленно от Кырчанской ВТД — в междуречье Кэна, Непонятного и Пачального. Ее размеры 6×16 км. Вулканооструктура сложена породами дацит-андезитовой, трахит-базальтовой и риолит-риодацитовой формаций и фиксирует положение брахисинклинали первого подъяруса. Наклон подошвы вулканитов увеличивается к центру депрессии от $3-7$ до $15-30^\circ$. Южное крыло вулканооструктуры опущено по дуговому разлому и насыщено малыми субвулканическими и интрузивными телами. В геофизических полях Миражская ВТД не выражена.

К структурам второго порядка относятся также *Зоринская брахисинклиналь*, расположенная в междуречье Невского и Омчикана. Длина складки 12 км, ширина 4 км, длинной осью ориентирована субмеридионально, углы падения крыльев $30-50^\circ$. Брахисинклиналь сложена вулканогенной молаассой, четко дешифрируется на АФС. Северное и южное крылья складки осложнены мелкими брахисинклиналями, ядра которых выполнены вулканитами, а ядро брахисинклинали насыщено дайками габбро. Образование Зоринской брахисинклинали, по-видимому, связано с динамическими напряжениями при внедрении Быстринского и Невского интрузивных массивов, между которыми она расположена.

Талско-Монкенская вулканооструктура — это депрессия сложного строения, заполненная вулканитами и вулканогенно-осадочными породами сланцовой серни. На территории находится северная часть вулканооструктуры длинной

В своде обнажены породы уликской свиты, на крыльях — галимонской, айгурской и топтанской свит, залегающие периклинально под углом $5-20^\circ$. Северозападными разломами системы Кэнского глубинного разлома поднятие расчленено на блоки, которые смещены друг относительно друга по вертикали; в центральном приподнятом блоке гранитоиды максимально обнажены, а с западной и восточной стороны — в соседних блоках — вскрыты штокообразные выступы массива. Дайки диоритов, дугообразно окаймляющие поднятие с юга, подчеркивают его кольцевое строение. У подошвы поднятия отмечены мелкие брахисинклинальные складки с углами наклона крыльев $5-10^\circ$. Поднятие расположено в зоне градиентов поля силы тяжести, локальными аномалиями не выделяется. Аномальное магнитное поле здесь закономерно слабой напряженности ($50-100$ нТл). Локальные максимумы в 100 нТл фиксируют отдельные выступы диоритов.

Третий структурный ярус образован вулканогенно-осадочными и вулканическими породами ранне- и позднемолового возраста, залегающими с угловым и стратиграфическим несогласием на всех нижележащих отложениях. Накопления вулканитов Кэнской лавовой полосы проходило в Бальгычаног-Сугойском прогибе совместно с субвулканическими и гипабиссальными интрузиями на стадии активизации, связанной с формированием ОЧВП. Суммарная мощность отложений верхнего подъяруса здесь достигает 2900 м. Это накопления формаций: вулканогенной молаассы, дацит-андезитовой, трахит-базальтовой, риолитовой и игнимбритовой риолит-риодацитовой.

С юго-востока (междуречье Тапа и Прав. Омчикана) к Кэнской лавовой полосе прилегает Талско-Монкенская вулканооструктура, которая относится к структурам Охотского сектора ОЧВП.

Кэнская лавовая полоса имеет сложное строение и длительную историю формирования. Ее структурные элементы — вулкано-тектонические депрессии (ВТД) — выделяются в основном по геологическим признакам, в гравитационном поле они выражены слабо из-за малых мощностей слагающих их образований. Некоторыми исследователями [69, 127, 177] часть Кэнской лавовой полосы, расположенная в границах рассматриваемой территории и совпадающая с обширным минимумом поля силы тяжести, рассматривается как крупная вулкано-тектоническая депрессия — Кырчанская*, в которой выделяются структуры второго порядка. Севернее выделяется Кэнская ВТД.

Кырчанская ВТД представляет собой кольцевую структуру обрушения перечиском $15-20$ км, ограниченную северо-западными разрывами системы Маякско-Булуурского и Центрального разломов. Покровы вулканитов наклонены в сторону осевой части депрессии под углами $5-20^\circ$. Залегание пород поперечно вылаживается снизу вверх по разрезу. В геофизических полях Кырчанская ВТД фиксируется обширным минимумом поля силы тяжести амплитудой $2-6$ мГал и характеризуется слабопеременным аномальным магнитным полем (до $50-100$ нТл). Во внутренней части депрессии выделены вулкано-тектонические структуры второго порядка: Шороховская, Ветренская, Ахтанская,

* Невская по [69].

20 км, шириной 12 км. По цепочке выступов первого структурного яруса в ней обособляется восточная часть, которая представляет собой субмеридиональную просядку, выполненную преимущественно отложениями таватумской свиты. Вдоль бортов просядки слои наклонены встречно под углами 35–40°. Центральная часть просядки насыщена протяженными дайками, которые ориентированы вдоль структуры и также залегают центрально. Просадка трассируется цепочкой малоамплитудных знакопеременных аномалий магнитного поля интенсивностью 100–200 нТл.

Северный фланг Тапско-Монгкенской вулканоструктуры осложнен *Наурской ВТД* северо-восточного простираия, юго-восточный борт которой ограничен сбросом амплитудой около 200 м, оперирующим Кальянский разлом. Максимально опущенная часть структуры выполнена субгоризонтально залегающими андизибазальтами канангинской свиты, насыщена субвулканическими телами и дайками северо-восточного простираия. Этой части вулканической структуры отвечает локальная положительная аномалия магнитного поля интенсивностью 200–1000 нТл. Северное окончание Тапско-Монгкенской вулканоструктуры наполовину перекрыто четвертичными образованиями. Ему отвечает четко выраженный минимум поля силы тяжести амплитудой 6 мГал, происхождение которого не выяснено.

Разрывные нарушения. По времени заложения они разделены на две разрывные группы. К первой отнесены домеловые и раннемеловые разрывы глубинного заложения, составляющие зону регионального Омукчанского глубинного разлома, с которым связано образование и развитие Балыгычано-Сугойского прогиба, а также разломы системы Угулано-Ямского глубинного разлома, связанные с формированием ОЧВП.

Вторую группу разрывных нарушений составляют разрывы, возникшие на заключительных этапах развития района. Они контролируют размещение позднедомеловых магматических образований. Последние подвижки по этим разломам носили сбросо-сдвиговый характер и проявились после формирования оловоносных и сереброносных рудных тел.

Омукчанский разлом в структурах ярусов представлен тектоническими швами: Маякско-Булуерским (Западным), Центральным [47, 60] и Кэнским [31].

Маякско-Булуерский шов трассируется цепочкой гранитоидных интрузивов вдоль западного борта Балыгычано-Сугойского прогиба и связанных с ними разнообразными гидротермальными образованиями, сконцентрированными в зоне шириной 5–10 км, которая контролирует вольфрам-оловянное, серебро-полиметаллическое и золото-кобальтовое оруденение. Зона разлома отчетливо фиксируется в гравитационном поле градиентом силы тяжести в 2–5 мГал/км и выражена в современном рельефе отчетливым уступом вдоль западного подножия Омукчанского хребта.

Центральный тектонический шов фиксируется зоной повышенных горизонтальных градиентов разностных аномалий поля силы тяжести [78]. Он представляет собой зону, насыщенную разновозрастными субвулканическими и гипабиссальными породами, трассируется субмеридиональной полосой метасоматически измененных пород шириной от 3–6 до 10–15 км, контролирующей

шей золото-серебряное и оловянное оруденение. Разлом выражен в гравитационном поле градиентом силы тяжести в 1–3 мГал/км и фиксируется цепочкой локальных магнитных положительных аномалий амплитудой 100–500 нТл.

Кэнский разлом представляет собой зону, насыщенную гипабиссальными телами, контролирует размещение интрузивов быстринского и паяханского комплексов. Для зоны разлома очень характерны пластовые интрузии и мелкие брахисинклинальные структуры, что, по-видимому, связано с процессами локальных опусканий блоков центральной части основания прогиба.

Верхеталский разлом ограничивает с юго-востока структуры Балыгычано-Сугойского прогиба. Зона разлома протягивается вдоль долины Прав. Омчикана и Танго, разграничивает блоки с различной ориентировкой складчатых структур, выражена в гравитационном поле градиентом силы тяжести в 1–3 мГал/км.

Раннемеловые глубинные разломы, оперирующие главные тектонические швы, на больших отрезках скрытые покровами верхнемеловых вулканитов, отчетливо проявлены лишь в структурах второго структурного яруса. От Кэнского разлома они отходят в юго-восточном направлении под острым углом (15–20°), образуя систему веерообразно расходящихся разрывов. Среди них выделены сбросы: Сольвейгский, Румбинский, Быстринский, смещающие породы второго структурного яруса и блоки Быстринского массива. Амплитуда сброса по этим разломам 1,5–2,0 км. В породах второго структурного яруса выделены также Невский, Айгурский и Контактный раннемеловые магмо- и рудоконтролирующие разломы.

Невский разлом вскрыт при разведке Невского месторождения. Это сброс с амплитудой смещения около 300 м. Плоскость сброса наклонена на юго-запад под углом 75–85°. В зоне разлома вмещающие осадочные породы и лейкограниты сильно раздроблены, местами грейзенизированы. Оперяющие его трещины северо-западного простираия имеют встречное к плоскости разлома падение под углами 60–75° и вмещают рудные тела. *Айгурский разлом* прослеживается в широтном направлении от устья руч. Сольвейг на восток. Он сопровождается узкой (2–3 км) полосой, сильно насыщенной дайками и кварцевыми жилами в своде антиклинальной складки.

Позднедомеловые разломы образуют системы сопряженных северо-восточных и субширотных разрывов, по которым перемещения носили сбросо-сдвиговый характер. Они отчетливо картируются геологически, каждый из них виден на МАКС. В эту возрастную группу входят также кольцевые сбросы и взбросы, ограничивающие вулкан-тектонические структуры, и редкие надвиги, проявленные в триасовых толщах первого структурного яруса.

Северо-восточные разломы развиты в западной половине района. Они имеют ориентировку 30–40° и протяженность от 2–5 до 55 км при мощности зон от 5–10 до 100 м. Падение плоскостей разломов крутое, преимущественно юго-восточное, углы от 70° до вертикального. Разломы имеют характер сбросов и правых сбросо-сдвигов с амплитудой горизонтальных перемещений от 50–500 м до 1,5–3,0 км и амплитудой сброса 50–300 м. Эти разломы с шагом 2–4 км пересекают Кэнскую лавовую полосу, позднедомеловые лейкогранитные

массивы, зоны раннемеловых глубинных разломов, а на отдельных участках выполняются дайками позднемерловых базальтоидов. Наиболее изучены из них Амплитудный, Решающий и Марганцевый разломы, пересекающие Дукатское рудное поле. Это сбросо-сдвиги с амплитудой вертикальных перемещений 20–300 м и горизонтальных смещений рудных тел – 350–800 м [146]. Разломы представляются мощными зонами дробления, в осевых частях которых наблюдаются линзы и пластообразные тела тектонических глин и бурых милолитов. Заложение этих разломов произошло, возможно, в раннемеловую эпоху; они являются рудоконтролирующими структурами на Дукатском рудном поле.

Субширотные разломы северо-восточной части территории относятся к системе Буондино-Пижинского регионального разлома глубинного заложения [31]. Это левые сбросо-сдвиги, по которым горизонтальные смещения достигают 200–500 м, а вертикальные – 100–300 м; представляют собой зоны раздробленных сульфидизированных, лимонитизированных или окварцованных и осветленных пород мощностью 20–40 м. В зоне сочленения с Кэнским глубинным разломом многие из них затухают.

Субширотные разломы контролируют размещение оловорудных жил в Омуекчанском рудном узле и золото-серебряных рудных тел на Игучанском рудном поле. На Хатарен-Индустриальном рудном поле отмечено встречное склонение рудных столбов южного и северного крыльев *Радарного рудоконтролирующего разлома*, что свидетельствует о его дорудном заложении. Смещение рудных тел по этим разломам свидетельствуют об их пострудной тектонической активности.

Позднемерловые нарушения северо-восточной и субширотной ориентировки отчетливо выражены в рельефе уступами и бороздами на склонах, седловинами на водоразделах, а также прямолинейными участками долин. В геофизических полях они проявлены четкими протяженными положительными магнитными аномалиями линейной формы амплитудой 50–1000 нТл, фиксирующими локализованные в разрывах дайки базальтоидов.

Широтный надвиг на левобережье руч. Шорох представляет собой систему надвигов, осложняющих Мандычанскую антиклиналь. На соседней с запада территории зоны надвигов вскрывались канавами [74]. Мощность зоны 8–20 м, падение плоскости 10–35°, амплитуда смещения 1,2 км. Зону надвига слагает тектоническая брекчия и глина трения с зеркалами скольжения.

Дуговые сбросы ограничивают с юга и юго-востока Миражскую, Румбинскую и Наурскую вулканоструктуры. Их образование связано с кальдерным обрушением стенок магматических камер на последних этапах формирования вулканоструктур. В междуречье Миража и Риона амплитуда дугового сброса около 250 м, наклон сместителя 40–80° [155].

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Геологическое развитие района произошло в три этапа: геосинклинальный, орогенный и активизации. На каждом из этих этапов с разной степенью активности проявил себя Омуекчанский глубинный разлом, заложенный, по-видимому, еще в палеозое [22]. Самый длительный этап – геосинклинальный – продолжался от поздней перми до конца поздней юры. В этот период район был частью акватории окраинного Колымского моря, где в различных фациальных обстановках (от мелководного шельфа до умеренно глубоководного прогиба с прогрессирующим заполнением) сформировалась мощная (около 8000 м) толща преимущественно терригенных отложений, объединенных Н. П. Херасковым в верхоянский комплекс [49]. На юго-восточной окраине района получили развитие отложения с миктогеосинклинальным типом разреза, а на остальной территории – с миогеосинклинальным. Разнообразие фациальных обстановок послужило основанием для выделения структурно-формационных зон и подзон, границами которых являлись глубинные блокообразующие разломы.

В развитии геосинклинали отчетливо выделяются две стадии: ранняя, продолжавшаяся от поздней перми до среднего нория, и поздняя – от среднего нория до поздней юры включительно. Отложения ранней стадии имеют довольно однообразный аргиллит-алевролитовый состав на всей площади листа. Для поздней стадии характерны существенные отличия в осадконакоплении северо-западной и юго-восточной частей территории: в первой произошло накопление алевролитно-песчаниковой формации, во второй – терригенно-вулканогенной.

В позднепермскую эпоху территория (Балыгычано-Хетагчанская СФЗ, Буондинская СФП) представляла собой слабо дифференцированную погружающуюся часть геосинклинального прогиба. В палеогеографическом отношении это было окраинное море, ограниченное с запада Сибирской палеосушей, а с юго-востока – океанической впадиной Пращицилки. Здесь, в условиях гумидного климата, шло формирование аргиллит-граувакковой формации. Основным поставщиком терригенного материала была Колымская (ряд крупных островов) и Охотская суши, где разрушались преимущественно эффузивы среднего состава, в меньшей мере интрузивные, метаморфические и терригенно-карбонатные породы. Локально проявившиеся процессы подводного вулканизма обусловили принос вулканокластического материала. В начале эпохи в мелководной обстановке сформировалась балыгычанская толща, для которой характерно преобладание песчаных фракций в составе осадков и наличие битой ракушки толстоственных колымий по всему разрезу. Даль-

зоны и к западу от нее произошло дальнейшее углубление впадины. Это заметно сказалось на фациях осадков, ставших более глинистыми, черноцветными, существенно слюдистыми и, местами, со значительным количеством тонкодисперсного сульфида железа. Морс оставалось глубоким в Келянской подзоне до конца карния. В Инчиканской подзоне сохранялись условия глубокого шельфа, и в составе осадков существенной оставалась роль алевроитов и песков. Появление андезитовой тфры в осадках связано с формированием островных вулканических дуг в южной части геосинклинали, из которых ближайшая известная — Олынская кордильера [107].

Начавшееся в раннем нории обмеление моря в Келянской СФ подзоне продолжалось стабильно до позднего нория. В составе осадков подзона преобладает песчаный и алевроитовый материал, в биосферах существенную роль играют брахиоподы и бентосные двусторонки. В Инчиканской подзоне, возможно, в условиях междельтового пространства, преобладают накопления алевроитового и глинистого, иногда известковистого, материала, нередко с примесью углистого вещества. В раннегеосинклинальную стадию в районе накопилось 3500—3900 м осадков.

Резкое обмеление морского бассейна в среднем нории в фазу *sculptoris* на всей территории сопровождалось усилением тектонических движений блоков земной коры и связанной с этим активизацией вулканизма, который достиг максимальной силы в рэтском веке. Обмеление моря благоприятствовало образованию ракушечниковых банок, на которых селились двусторонки — монотисмы. Восточная часть вулканической дуги, протягивавшейся параллельно современному побережью Охотского моря, располагалась в Инчиканской подзоне. С ней связано накопление вулканической формации мощностью до 1100 м. В ее составе, наряду с андезитовыми и дацитовыми туфами, присутствуют в значительном количестве туфиты, тэфроиды, переселенные с алевролитами, артиллитами, песчаниками, содержатся многочисленные остатки бентосных двусторонков, брахиопод, гастропод, мшанок и криноидей.

На рубеже триаса и юры обстановка мелководного бассейна в Тахтоямо-Вилигинской СФЗ в результате трансгрессии плавно сменялась условиями глубоководного шельфа, что привело к смене палеобиоты. Родовой состав аммоноидей сменялся полностью, исчез также ряд родов двусторчатых моллюсков, развились эндемичные формы аммонитов, двусторонков и брахиопод, что, вероятно, было вызвано увеличением обособленности акватории морского бассейна. Предполагается, что в западной части территории в начале юры указываются условия островного моря либо низменной суши, на что косвенно указывают слои межформационных конгломератов с остатками позднеэриасовой фауны в гальке раннеюрских конгломератов с остатками позднеэриасовой трансгрессии характеризуется отложениями флишидной формации (кирескенская и уругунская свиты) мощностью около 1400 м. В составе формации значительный объем занимают фации грубого флиша: песчаники, алевролиты, а также туфиты, тэфроиды, пепловые андезитовые и дацитовые туфы; нередко участки ритмичного флиша сменяются телами тфегенной оползневой брекчии. В составе раннеюрской биоты преобладают мелкие двусторчатые моллюски. К началу тоара палеобассейн был существенно компенсирован осадками, и установились условия мелкого шельфа. Стратиграфический пере-

нейшее прогибание дна бассейна привело к изменению характера осадконакопления. В условиях среднего шельфа сформировалась небольшая толща, в составе которой резко преобладают тонкие фракции осадков с повышенным содержанием органического вещества, в том числе и фосфора.

Раннеэриасовая эпоха ознаменовалась трансгрессией моря, связанной скорее всего с эвстатическим поднятием уровня Мирового океана. Обстановки осадконакопления на значительной площади (Тахтоямо-Вилигинская СФЗ) стали более разнообразными, что выразилось в усреднении и снижении крупности терригенного материала. В это время в Келянской подзоне, в обстановке глубокого шельфа, накопилась мощная (900 м) смординская толща переслаивающихся аргиллитов, алевролитов, пачек песчаников с известковистыми прослоями. Осадки содержат редкие раковины эндемичных бореальных аммоноидей родов *Nordophiceras*, *Dielogoceras* и мелких бентосных пелеципод родов *Clarea* и *Posidonia*.

На рубеже нижне- и среднеэриасовой эпох началась регрессия моря, продолжавшаяся весь ангийский век. Наиболее значительной она была в начале анизия, когда в Келянской подзоне отлагались преимущественно песчаные осадки мощностью 240—400 м (болдинская толща). Осадконакопление происходило в области мелкого шельфа, где обитали бореальные аммоноидеи, относящиеся к эндемичным лонгбардитам и паралопапоцератидам. В среднем и позднем анизии глубина морского бассейна, в связи с прогибанием его дна, постепенно увеличивалась, что привело к сокращению песчаных фракций и возрастанию мощности отложений. В Тахтоямо-Вилигинской СФЗ в области глубокого шельфа произошло накопление глинисто-алевролитовых отложений (800—1100 м). Примесь вулканокластиков по всему разрезу отложений связана с проявлениями вулканизма среднего и основного состава к юго-западу от района в пределах Олынской кордильеры [107]. Обнаруженные в осадках окаменелости относятся к бореальным видам двусторонков и аммоноидей, но в позднем анизии, наряду с ними, появляются космополитные бейрихитиды (*Guthrieoceras*, *Frechites*) и птитхитиды, что указывает на раскрытые связи с морями Северной Америки.

В ладинском веке в Келянской подзоне накопились маломощные (180—300 м) преимущественно глинистые пелелонидные осадки сокогонской толщи с многочисленными следами подводных оползней, что указывает на существование здесь внутришельфовой впадины. Восточнее, в пределах Инчиканской подзоны, в это время возникло конседиментационное поднятие, отмеченное сокращенной мощностью (190—200 м) отложений сформировавшейся здесь омутовской толщи и увеличением доли песчаных фракций вверх по разрезу. Ладинская биота довольно бедна и представлена бореальными видами даонелл и аммоноидей. Формационная принадлежность нижне- и среднеэриасовых отложений не совсем ясна, возможно, их следует относить к раннегеосинклинальной сероцветной песчано-глинистой формации. Палеотектонический режим раннего и среднего триаса характеризуется нисходящими колебательными движениями, и лишь в ладинском веке в восточной части бассейна формируется конседиментационное поднятие.

В раннем карнии началась самая обширная трансгрессия Колымского моря, возобновились его связи с Палеопацификой. В пределах Келянской под-

ких грубообломочных осадков на уже разрушающиеся вулканические сооружения в Румбинской и Дукатской вулканоструктурах. Кроме синхронных или почти синхронных вулканов, в формировании улики свиты участвовали и отдельные источники сноса. С ними связано обилие в основании свиты галек метаморфических кварцитов докембрийского облика (скорее всего из ороекской свиты Прикольского поднятия [17]).

Со своеобразной геодинамической ситуацией Балыгычано-Сугойского прогиба связаны особенности магматических комплексов инверсионной и раннеоротенной стадий: басугунынского и мандычанского. Басугунынский интрузивный комплекс обнаруживает признаки диорит-гранодиоритовой и тоналит-плагиогранитовой формаций со специфически повышенной магнитностью. Мандычанский комплекс представляет собой сиенит-габровую формацию или натровый вариант монцитит-габровой формации. Строение и магматизм Балыгычано-Сугойского прогиба на ранних этапах развития — линейная форма, приуроченность к глубинному разлому, проявления ультраосновного магматизма и специфического умереннощелочного вулканизма контрастной формации, позволяют говорить о явлениях рифтогенеза. Вулканическая деятельность на территории в апте на первом этапе носила ультракислый калиевый характер и началась излиянием лавы, которое сменилось извержением игнимбритов, разнообразного пирокластического материала. У краев кальдер и в обрамлении вулканов накапливаются осадочные отложения. В недрах Дукатского палеовулкана формируются гидротермальные жилы кварц-хлорит-адулярового, кварц-полевощапчатого, кварц-карбонат-сульфидного, моно-кварцевого составов. В некоторых из них появляются концентрации благородных металлов, флюоритсодержащие сферолитные лавы в аскольдинской свите указывают на повышенную фтористость вулканических гидротерм. К концу аскольдинского и началу уликиского времени в Румбинской вулканоструктуре произошло извержение основных лав повышенной щелочности и высокой флюидонасыщенности. Арылахский вулканизм носил спокойный характер — излияния андезитбазальтов многократно чередовались с накоплением песчано-алевритистых осадков, перекрывавших лавовые потоки. В аскольдинско-арылахское время накопилось от 500 до 1600 м вулканических пород.

В раннегалимовское время в Омсукчанской мульдe, обрамленной горными хребтами, накапливаются пласты торфяников, из которых образовались каменные угли. Возможно, наиболее благоприятная для угленакопления фациальная обстановка была близ подошвы горного сооружения, где переслаивались конгломераты, песчаные и алевритистые осадки. Суммарная мощность угольных пластов достигла 74 м при мощности отдельных пластов 0,18–21,0 м в 600-метровой толще. Ритмичные колебания уровня бассейнов седиментации сменились в позднегалимовское время преобладающим прогибанием, акватория бассейнов расширялась, продолжалось накопление песчаных и алевритовых осадков, а торфообразование прекратилось. В результате общего опускания значительно сократились участки поступления вулканического материала, и в айгурское время накапливается более зрелый и более промытый материал — образуются светлые кварц-полевощапчатые песчаники. Такая же обстановка сохранилась и в топтанское время, хотя осадконакопле-

рыв в раннем тоаре связан, предположительно, с некомпенсированным осадконакоплением в Вилигинской СФО, а севернее с раннеюрской эпохи установились континентальные условия низкой суши. В позднем тоаре в условиях субтропического гумидного климата накапливались тонкие илы с линзами и конкрециями известняков. По соседству, немного южнее территории, в позднем тоаре активно проявился базальтовый вулканизм — аргиллиты колумбийской свиты по простиранию замещаются базальтами и их туфами. Возможно в результате некоторой палеогеографической изоляции, в фаунистических сообществах мало разнообразия: это редкие аммониты, белемниты, а в донных сообществах — митилиоцерамы, окситомы и мии.

В аалене полностью затухает вулканическая деятельность, и в среднеюрскую эпоху в обособленных морских бассейнах Сугойской СФЗ и Вилигинской СФО накапливались осадки флишомидного облика, состав которых постепенно грубее вверх по разрезу. Особенно четко грубоиритмичный характер осадконакопления проявился в байосе и бате (монкинской свиты). Флишомидное переслаивание алевритов и аргиллитов постепенно сменяется переслаиванием массивных мелкозернистых песчаников и алевритов. Накопление осадков происходило в условиях мелководного шельфа и пониженной температуры воды, где сформировались и расцвели сообщества ретроцерамид, достигшие в Вилигинской СФО большой плотности. В Сугойской зоне в более глубоководных условиях они распространились очень слабо.

В позднеюрскую эпоху морской бассейн продолжал сокращаться, но с одновременным компенсационным прогибанием отдельных участков, где накапливались грубослонные осадки молассомидного типа, остаточное море изобиловало островами, служившими областями сноса терригенного материала и растительного детрита. Условия для развития организмов были благоприятнее в Вилигинской СФО, где широко распространились двусторчатые моллюски: мелеагринеллы, энтолиумы, арктики, плевромии, устрицы и бухии.

В позднегеосинклинальную стадию, которая завершилась в конце поздней юры, накопилось 4400 м осадков. Региональное несогласие между отложениями верхоянского комплекса и аптскими накоплениями фиксирует проявление так называемой колымской складчатости. В результате общей инверсии, геосинклинальные отложения оказались смятыми в линейные складки двух систем: северо-восточной и северо-западной, сходящихся в направлении Омсукчанского глубинного разлома. Изгиб складок отражает правостороннюю природу Омсукчанского разлома. В результате перемещения восточного крыла к югу и одновременно его опускания в обстановке растяжения образовался приразломный бассейн седиментации. Зона глубинного разлома в аптском веке становится ареной вулканической деятельности. Северо-западные и широтные разломы разобщили отдельные блоки фундамента и послужили каналами поступления кислой и основной магмы повышенной щелочности. Частичное погружение блоков благоприятствует накоплению в аптском веке в зоне Омсукчанского разлома в озерно-болотных условиях терригенных угленосных и вулканико-угленосных отложений — формируется Балыгычано-Сугойский прогиб. Процесс этот начинается, вероятно, одновременно с аскольдинским вулканизмом, но наблюдать удается, по преимуществу, лишь наложение ранних ули-

трузивного комплекса — тел габбро-порфиров, диоритов, кварцевых диоритов, диорит-порфиров. В поздние фазы образуются Чапчикский и Быстринский массивы кварцевых монцититов и гранодиоритов — тоже независимо от носителя вулканоструктур — в максимальной опущенной части прогиба.

В позднеэоценоманское время на восточной окраине Кэнской лавовой полосы в локальных вулканоструктурах — Шороховской, Встренской, Жароховской — накопилась тонкослоистая толща (до 360 м) пирокластических, вулканомиктовых отложений и поднижных флюидальных (игниспумитовых) лав кислого состава, образовались субвулканические тела риолитов (надеждинский комплекс). В шороховское время (турон) в результате массовых извержений туфов и игнибритов риодацитов формируется как единая структура Кэнская лавовая полоса, продолжается развитие различных по размерам и формационному составу отрицательных вулканоструктур: Кэнской, Кырчанской, Миражской, Талско-Монгкенской, образуется новая вулканоструктура — Капраповская. В Кэнской лавовой полосе накопилось около 4000 м вулканических и вулканогенно-осадочных пород. В это время в центральной части Кэнской лавовой полосы уже началось образование крупных эксплозивных тел автоматических брекчий риодацитового состава, главный эпизод формирования которых относится к позднешороховскому времени. Большинство этих экстрезий, увлекавших собой многочисленные обломки пород подстилающего фундамента, располагается в центральной части вулканоструктур шороховского времени. С эксплозиями и экстрезиями связано накопление слоистых игнибритов (больших объемов) на периферии Хивэгчанской, Каховской и Капраповской вулканоструктур. По западному обрамлению Кэнской лавовой полосы и в ее южной части образуются субвулканические интрузии риодацитового и риолитового состава, которые залегают как секущие либо как пластовые тела среди триасовых пород и шороховских вулканитов.

На завершающей стадии шороховского вулканизма образовались узкие зоны артиллизитов вдоль субмеридиональных трещин, а также вдоль пологих трещин отрыва в подошве экстрезий. Серебряная минерализация концентрируется в сульфидных жилах в зонах артиллизации, а также в виде столбовобразных прожилково-вкрапленных залежей в надеждинских вулканических риолитах.

Предполагается, что уже в начале надеждинского времени происходят интрузии лейкогранитов омукчанского комплекса. По геофизическим данным, с учетом ореолов распространения обломков лейкогранитов в шороховских экстрезиях и игнибритовых покровах, представляется, что омукчанские лейкограниты сформировали крупную межформационную залежь в основании Балыгычано-Сугойского прогиба, которая впадала в себя интрузивные образования более древних комплексов. Обе фазы омукчанского комплекса представляются связанными не с дополнительными интрузиями глубинных магм, а с процессом кристаллизации этой межформационной залежи, давшей многочисленные выступы во второй структурный ярус. Эти выступы приспособивались к положительным структурам более раннего заложения, включая вулканокупольные структуры. В частности, с внедрением омукчанских лейкогранитов и наяханских гранитоидов связано дальнейшее развитие Дукатского

ние на территории сократилось; это было вызвано некоторой структурной перестройкой Балыгычано-Сугойского прогиба, что фиксируется стратиграфическим несогласием на крыле Зоринской мульды между зоринской и айгурской свитами. Мощностъ угленосной молассы 2400—3300 м.

Зоринское время (поздний альб) знаменуется возобновлением вулканизма, в связи с начавшимся формированием ОЧВП. Отложения зоринской свиты (мощность 1100—1500 м) представляют собой континентальную вулканогенно-осадочную молассовую формацию.

В позднем альбе—начале эоценоана осадконакопление продолжается в понижениях рельефа у основания гор, сложенных триасовыми и юрскими отложениями на западном и южном обрамлении Балыгычано-Сугойского прогиба. Дукатский палеовулканизм в каховское время существовал, очевидно, как возвышенность — с юга и юго-запада его обрамляют грубообломочные осадочные отложения, перемежающиеся с потоками андезитовых лав. Усилившиеся вулканические процессы формируют толщи двупироксеновых андезитов и андезибазальтов, дацитов; начинается образование Кэнской и Кырчанской вулканогенно-осадочных депрессий длительного развития. Активная роль в этом процессе принадлежит северо-западным разломам — на их пересечении с Центральным разломом располагались центры вулканических извержений. Извержения начались мощными эксплозиями, которые сменялись многократными излияниями вначале андезитовых, а позднее — дацитовых лав. Дукатский палеовулкан продолжал проявлять себя как центр кислого вулканизма — по его обрамлению происходили локальные эксплозии дацитовой пирокластики и излияния лав. Формирование Кырчанской и Кэнской депрессий сопровождалось образованием мелких Встренской, Хивэгчанской, Жароховской вулканоструктур кальдерного типа (обрушения); это структуры второго порядка. Коллективное расположение субвулканических тел вокруг депрессий указывает на структурное оформление этих депрессий в процессе накопления покровов. Формирование каховских вулканоструктур завершается региональной пропилитизацией с образованием хлоритовых, хлорит-карбонатных, сульфидно-кальцитовых, сульфидно-кварцевых жил.

Синхронно с проявлением дацитового вулканизма в Балыгычано-Сугойском прогибе и за его пределами в южной части территории произошли мощные извержения дацит-риолитовых лав и пирокластики. Продукты извержений накапливались в узких межгорных долинах, частично заполненных континентальной молассой — началось формирование Талско-Монгкенской вулканогенно-осадочной депрессии в Вилига-Таватумской структурно-формационной зоне ОЧВП. За этим последовало кратковременное перемещение вулканической деятельности в восточную часть территории. Здесь произошли многократные мощные излияния андезибазальтовой и базальтовой лавы, сформировались локальные Наурская и Миражская вулканоструктуры кальдерного типа. Каховские вулканы относятся к дацит-андезитовой формации, юмские — к риолит-трахидацитовой, а кананыгинские — к андезит-базальтовой.

В зоне Кэнской ветви Омукчанского глубинного разлома, вне связи с вулканоструктурами, происходит формирование первой фазы быстринского ин-

палеовулкана, преобразовавшегося в шороховское время в интрузивно-купольное поднятие. Обрамляющие Дукатское интрузивно-купольное поднятие шороховские субвулканические породы и лейкограниты, обнаруженные в его ядре, показывают, что эта структура продолжала оставаться центром вулканизма непрерывно до конца шороховского времени включительно. Шороховский вулканизм, омсукчанские и, последовавшие за ними, наяханские интрузии сопровождалась очень мощной и разнообразной гидротермальной деятельностью, проявления которой контролируются меняющимся динамическим режимом трещинных зон и разломов и теплового поля, созданного вокруг крупных магматических масс. В лейкогранитных выступах межформационной залежи и в их контактовых ореолах в терригенных и вулканических породах образовались гидротермальные жилы кварц-турмалинового, кварц-хлоритового, сульфидно-кварцевого, сульфидно-хлоритового состава. Важную роль в концентрации в этих жилах оловянной минерализации сыграла высокая флюидность и боронасыщенность гранитной магмы. В Дукатской интрузивно-купольной структуре, сложенной кислыми калиевыми пропилитизированными вулканитами, над выступами лейкогранитов формируются кварц-родонитовые жилы, которые выполняют трещины разрыва, образовавшиеся при поднятии.

Шороховские вулканы относятся к риолит-риодацитовой, омсукчанские лейкограниты — к лейкогранитовой, наяханские гранитоиды — к монзонитонидной формации. В совокупности, каховские андезиты и дациты с быстринскими диоритами и гранодиоритами, миражские базальтоиды, надеждинские риолиты и омсукчанские лейкограниты, шороховские риодациты и наяханские граниты образуют вулкано-плутонические ассоциации, но связь последних не столь очевидна и требует дополнительных исследований.

Развитие вулканизма на территории завершилось в джагыньское время (турон-кампан) формированием базальтов в трещинных системах, поперечных Кэнской лавовой полосе. На этом рубеже возобновились сдвиговые и сбросо-сдвиговые перемещения по северо-восточным разломам к западу от Кэнского глубинного разлома и по широтным разломам — к востоку от него. Часть этих поствулканских разрывов выполнена дайками базальтов и риолитов, которые являются и поствулканскими. Северо-восточные правые сбросо-сдвиги, пересекающие Кэнскую лавовую полосу с шагом 2–4 км, отражают активность Кэнского разлома в позднемиоценовое время, по которому продолжалось смещение к югу восточного блока кристаллического фундамента.

Слабое опускание восточного блока разлома продолжается до настоящего времени — формируется Омсукчанская неотектоническая впадина.

В кайнозое территория представляет собой в основном область сноса. Здесь, на фоне дифференцированных поднятий и опусканий, формируются черты современного рельефа.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Район расположен в пределах Яно-Чукотской горной страны и находится на стыке двух геоморфологических областей: Яно-Анхойской области низких гор и Охотско-Чукотской области, развившейся на лавовом субстрате ОЧВП [8]. Граница их протягивается по молодым разломам северо-восточного простирания, конформным вставкам Угулано-Ямского глубинного разлома.

Основная морфоструктура района — Омсукчанское валообразное поднятие — совпадает с очертаниями Балыгычано-Сугойского прогиба и его интрузивного обрамления [16]. Орографически оно выражено Омсукчанским и Галимовским хребтами, разделенными Омсукчанской межгорной впадиной. Ограничениями его служат региональные разломы, проявившиеся в рельефе как фронтальные уступы вдоль горного фаса хребтов. Поднятия асимметричны: западное крыло его кругое, восточное пологое. Системы диагональных и ортогональных разломов делят поднятие на разновысотные блоки, границы которых обычно освоены долинами водотоков. Блоковое строение поднятия с элементами продольной зональности осложнено наложенными впадинами и купольными морфоструктурами (КМ), с которыми ассоциируют диапирные граптоиды и риолиты.

Поднятие разделяет Среднеканскую и Сугойскую подобласти низкотерриформ. Среднеканское низкоегорье в виде узкой полосы с абсолютными отметками 600–800 м прослеживается вдоль западной границы района. Большую его часть (около 100 км²) занимает Верхнекырчанская впадина, выполненная ледниковыми отложениями. Сугойское низкоегорье причленяется к Омсукчанскому поднятию восточнее района. На юго-востоке территории прослеживается Тапская гряда Колымского нагорья; она относится к Охотско-Чукотской области и представляет собой участок Охотско-Колымского водораздела. Гряда отличается мелкоблоковым рельефом, каркасом которого являются диагональные разломы. Эти же разломы служат ограничителями Верхнесугойской впадины, фрагмент которой располагается в юго-восточной части территории.

Современный рельеф сформировался под влиянием неотектоники, геологического субстрата и экзогенных процессов. В зависимости от ведущей роли того или иного агента морфогенеза, выделяются выработанный (структурно-денудационный, денудационный), аккумулятивный и, возникший в результате хозяйственной деятельности, техногенный рельеф.

Структурно-денудационный рельеф возник при реставрации новейшими движениями древнего структурного плана (с моментами инверси-

онного развития). По морфологическим признакам он подразделяется на среднотерье (интенсивно, умеренно и слабо расчлененное) и низкогорье.

Склоны крутые интенсивно расчлененного среднегорья возникли в условиях устойчивых интенсивных неотектонических поднятий и приурочены к экстремально-субвулканическому массиву риолитов в южной части Омсукчанского хребта (Верхнеомичанская КМ). Абсолютные отметки вершин здесь 1575–1828 м, относительное превышение 500–800 м; водоразделы гребневидные с острыми, нередко скалистыми вершинами, склоны (25–35° и более) обильно осыпного типа. Верховья водотоков находятся в интративной фазе развития и имеют V-образные долины с крутым ступенчатым продольным профилем и водопадами высотой до 6 м, плотность гидросети 1,6 км/км². Широкое развитие форм древней ледниковой деятельности и морозного выветривания придают рельефу альпийский облик.

Склоны крутые и средней крутизны умеренно расчлененного среднегорья возникли в результате умеренных прерывистых неотектонических поднятий на большей части Омсукчанского и Галимовского хребтов. Для умеренно расчлененного среднегорья характерно мозаично-блоковое строение, что отражает дифференцированный взбросо-сдвиговый характер движений в сочетании с разной резистентностью пород. Наиболее полно это проявлено в Омсукчанском хребте, где разновысотные блоки образуют продольные ярусы: центральный — с высотами 1264–1604 м и фронтальные — с отметками вершин до 1200 м. Центральный ярус совпадает с Кэнской лавовой полосой и ограничен подновленными Маякско-Булуурской и Центральной шовными зонами. Глубина расчленения здесь 300–500 м, водоразделы узкие, склоны крутые и средней крутизны (15–30°), прямые. Долины водотоков трапещевидные симметричные, с четко выраженной поймой и первой террасой. Плотность гидросети 1,4–1,6 км/км². Фронтальные ярусы сформированы на осадочных породах триаса (западный ярус) и нижнего мела (восточный ярус) и в целом сходны по морфологии. Рельеф здесь густо (1,4 км/км²), но неглубоко расчленен (200–300 м), склоны средней крутизны (до 20°), водоразделы умеренно широкие. Водотоки находятся в перестративной фазе развития, долины трапещевидные с террасами двух-трех уровней. Сходное строение имеет и Галимовский хребет, но его осложняют купольные морфоструктуры: Начальная, Хатаренская и Айгурская, сформированные на вскрывающихся выступах Омсукчанского лейкогранитного массива. Общим для хребтов является ступенчатое снижение гипсометрических уровней в северном направлении.

Склоны пологие слабо расчлененного среднегорья развиты на отпрепарированных массивах позднемеловых лейкогранитов. Соприженные с ними купольные морфоструктуры прослеживаются вдоль фронтальных уступов Омсукчанского валлообразного поднятия: на северо-востоке района — Орлиная КМ, на западе — Кырчанская, Келянская, Останцовая и Охотничья морфоструктуры, образующие четкую цепочку. Абсолютные отметки здесь 1180–1329 м, глубина расчленения до 200 м. Широкие водоразделы с плоскими массивными вершинами плавно сопрягаются с пологими (до 15°) выпуклыми элювиально-делювиальными и делювиальными склонами. Водотоки в основном нахо-

дятся в перестративной фазе развития. Долины их широкие с террасами трех уровней, плотность гидросети 1,2 км/км².

Склоны пологие структурно-денудационного низкогорья распространены на небольшом участке вдоль западной границы листа на осадочных породах перми и триаса, а также в пределах Тапской гряды — на терригенных породах триаса, юры, нижнего мела и на вулканитах, насыщенных интрузивными и субвулканическими телами. Литологические отличия слабо сказываются на облике рельефа. Его морфология отражает складчатые структуры, подчеркнутые отпрепарированными силами, но главным образом определяется слабыми прерывистыми движениями по сети диагональных разломов. Блоки, прилегающие к Омсукчанской впадине, имеют самый низкий гипсометрический уровень (порядка 900 м) и глубину расчленения до 200 м. На удалении от впадины абсолютные отметки достигают 1100 м, относительные превышения — 350 м. Долины рек широкие корытообразные, лишь на участках перехватов глубоко врезаны. Обычно они симметричные (кроме долин Наура и Ниаза), с террасами трех уровней. Горизонтальная расчлененность 0,6–1,0 км/км². Склоны в основном пологие (5–15°), элювиально-делювиальные, делювиальные и делювиально-солифлюкционные. Над однообразным мягким рельефом возвышаются останцы отпрепарированных субвулканических тел.

Денудационный рельеф. В долинных депрессиях и над поверхностью впадин возвышаются *исковержие пологосклонные холмы и гряды* денудационного низкогорья. Оно выработано в условиях относительной тектонической стабильности на осадочных и вулканических породах среднего триаса — верхнего мела, литология и структура субстрата на облик рельефа практически не сказывается. Склоны крутизной 5–15° в нижней части несут покров делювиально-солифлюкционных отложений. На выложенных водоразделах абсолютной высотой 750–960 м местами сохранились *реликты локальной поверхности выравнения* неогенового возраста. Это небольшие (до 1 км²) слабые лонные (до 7°) площадки, нередко с развалами эратических валунов. Они являются, вероятно, остатками дна древней речной сети и позволяют в общих чертах реконструировать ее направление [2]. Фрагменты *региональной поверхности выравнения* шириной до 1 км и длиной до 12 км сохранились в Омсукчанском хребте на высотах 1000–1800 м над уровнем моря. Такой значительный разброс уровней обусловлен дифференцированными неотектоническими деформациями. Общепринятого мнения о количестве и возрасте последних выравнений на Северо-Востоке не выработано [2]. Исследования последних лет подтверждают представление об единой региональной поверхности выравнения, но расходятся в оценке ее возраста, определяя его палеоценом (В. И. Крутоус) или плиоценом (В. И. Смирнов). Наличие многочисленных отложений с горизонтом базальных конгломератов в Верхнесуйской впадине позволяет отнести древнюю поверхность выравнивания на изученной территории к палеоцену.

Аккумулятивный рельеф развит главным образом в пределах неотектонических впадин. Они заложены вдоль подновленных глубинных разломов, контуры их угловаты. Верхнекырчанская впадина имеет ширину 8–15 км

при длине 65 км, абсолютные высоты поверхности 600–800 м. Омсукучанская впадина длиной 45 км, шириной 9–15 км имеет неоднородное блоковое строение. Ее северная, наиболее опущенная часть с высотами 500–700 м представляет собой аллювиальную равнину, центральная часть осложнена Быстринской КМ с высотными отметками до 1460 м, а к северо-восточному борту примыкает грабен – долина руч. Сольвейт, выполненная мощной (до 73 м) толщей четвертичных отложений. Верхнесугуйская впадина заходит на территорию своей западной оконечностью площадью 10 км², абсолютные высоты ее поверхности 400–500 м. Поверхность впадин представляет собой слабо всхолмленную равнину с комплексом ледниковых и флювиогляциальных отложений первого верхнеледстоцевого оледенения (зырянского). Первичные неровности основной морены этого оледенения значительно сглажены солифлюкционными процессами. На периферии впадин сохранились полуразмытые гряды конечных морен длиной до 6 км, высотой до 70 м. В Верхнекырчанской впадине к ним примыкают плоские флювиогляциальные террасы высотой до 11 м.

Аккумулятивные формы последнего оледенения (сартанского) представлены лены основной мореной и флювиогляциальными террасами, приуроченными к троговым долинам. Пространственно они связаны с наиболее возвышенными участками – осевой частью Омсукучанского хребта и кулольными морфоструктурами. Поверхность морен имеет бугристо-западинный рельеф с серией хорошо сохранившихся конечных гряд высотой до 15 м и длиной до 1 км. Флювиогляциальные террасы сохранились только в долине руч. Сольвейт.

Водотоки в пределах впадин находятся в стадии аккумуляции, русла их часто меандрируют и разветвляются на многочисленные протоки, уклон русел 0,002–0,009; терраса I уровня по ручьям Чапчик, Хивэгчан, Голубой постепенно переходит в пойму шириной до 2 км.

На участках низкотерра, слабо и умеренно расчлененного среднегорья водотоки находятся в перстративной фазе развития, имеют уклоны 0,01–0,03, поймы шириной до первых сотен метров, долины их террасированы. Обычно прослеживаются два-три уровня террас. Террасы I уровня высотой 1–2,5 м аккумулятивные, с четкой бровкой, поверхность их ровная. Террасы II уровня аккумулятивные, высота их достигает 10 м, а в долине Сугоя 15 м, поверхность часто слабобугристая, с широким развитием полигональных форм. Террасы III уровня высотой до 15 м большей частью аккумулятивные, только в долинах Мандычана и Тэутэрэнджека смешанные, с покоем коренных пород высотой до 3 м; поверхность их бугристая, участками заболоченная, тыловые швы зауалированы делювиально-солифлюкционными отложениями. Более высокие террасы развиты фрагментарно: IV уровня – в верховьях р. Эльге, V уровня – в приустевой части р. Тал, они аккумулятивные, высотой 3 и 20 м соответственно.

Технический рельеф сосредоточен в местах добычи полезных ископаемых. Он представлен деструктивными (разрезы, карьеры, штольни, канавы, шурфы, хвостохранилища) и аккумулятивными (терриконы, отвалы, дамбы) формами. При эксплуатации месторождений возникли зоны урбанизированных застроек площадью 1–3 км², связанные грунтовыми дорогами. В долине р. Омчикчан были распаханы участки общей площадью 7 км², ныне это залежные земли.

В моделировке рельефа существенную роль играют формы ледниковой эскарзации. Кары, цирки, трог, карлинги сартанского оледенения развиты в Омсукучанском хребте (кроме северной части) и в наиболее возвышенных местах Галимонского хребта. Днища цирков расположены на высотах 1000–1400 м, стенки их скалистые, высотой до 400 м. Реликты трогов сохранились в верхних частях долин Кырчана, Хивэгчана, Невского. Сильно редуцированные цирки зырянского оледенения сохранились на высотах 600–900 м по периферии впадин, высота их стенок не превышает 200 м.

Суровые климатические условия района благоприятны для формирования криогенных форм рельефа: нивальных пиц, нагорных террас, курумов, полигонально-трещинных грунтов, солифлюкционных покровов, потоков и террас, наледных полей, термокарстовых западин.

Нивальные ниши широко развиты в гольцовой зоне среднетерра. Здесь же на порогах с крупноглыбовой отдельностью формируются лестницы нагорных террас с уступами высотой до 12 м и курумы длиной до 500 м, шириной до 100 м. Полигонально-трещинные формы (каменные многоугольники и кольца, пятна-мелальоны) активно развиваются на плоских водоразделах и выположенных участках нижнего яруса рельефа, их диаметр не превышает 5 м. Солифлюкционные покровы приурочены к нижним частям вогнутых склонов крутизной до 10°. Солифлюкционные потоки и террасы формируются в средней части склонов (величина уклона 10–25°), протяженность террас до 200 м, высота уступа 0,5–2,0 м. Наледи, которых насчитывается около 30, образуются в долинах всех крупных водотоков и приурочены к зонам омоложенных разломов. Основная часть их сезонная, но наледи в долинах Трога, Тапа и Наледной относятся к летующим. Величина наледных полей достигает 0,5–3,5 км², по краям их нередко наблюдаются формы сезонного таяния. В пределах впадин часто встречаются термокарстовые западины глубиной до 25 м, диаметром до 50 м, реже до 1 км. Они образуются при вытаивании потребленных глетчерных льдов и обычно заполнены водой.

В развитии рельефа выделяются два этапа: палеогеновой стабилизации и неотектонический, начавшийся в олигоцене и продолжающийся ныне [3]. С этапом стабилизации связано образование в телом влажном климате палеогена региональной поверхности выравнивания, близкой к пенсеплену. Неотектонический этап начался с ее расчленения сводовыми и блоковыми дислокациями, которые унаследовали план, а иногда и знак более древних. В неогене были сформированы Омсукучанское валообразное поднятие и Верхнесугуйская впадина, которая заполнилась 150-метровой толщей угленосных отложений. Вдоль бортов поднятия сформировалась древняя речная сеть. Фрагменты днщ древних долин вдоль западного фаса Омсукучанского хребта позволяют реконструировать широкую субмеридиональную долину пра-Балыгычана.

С конца плиоцена началось резкое оживление неотектонической активности, продолжавшееся до позднего неоплейстоцена, на что указывает практически полное отсутствие отложений этого возраста на территории района. В это время оформились основные горные сооружения района, вдоль Кэнского разлома была заложена Омсукучанская впадина, зоны омоложенных разломов

были освоены современной гидросетью. Эрозионный врез составил 100–300 м (превышение реликтов неогеновой поверхности выравнивания над днищами долин). Преобразование рельефа происходило на фоне резкого возрастания континентальности климата, его похолодания и иссушения.

На протяжении позднего неоплейстоцена шла перестройка речной сети, связанная рядом причин. Главной из них является формирование неотектонической впадины – залива Шелихова, что резко понизило базис эрозии рек Охотоморского бассейна и вызвало отступление Охотско-Колымского водораздела в глубь материка. При этом верховья р. Омчикчан были перехвачены потоками Кананги и Вилиги.

В зырянское время весь район был охвачен горно-долинным оледенением. Ледники достигали межгорных впадин и оставляли на их поверхности конечноморенные комплексы. В каргинское межледниковье на фоне общего воздымания дифференцированного характера шло дальнейшее усложнение рельефа, а в долинах накапливался рыхлый материал. В сартанское время вновь возникшие очаги оледенения были приурочены лишь к наиболее поднятым вершинам Омукчанского и Галимовского хребтов. Глетчеры не выходили за пределы верхних частей долин, а в низовьях последних шло формирование террас III уровня.

В голоцене активизация неотектонических движений способствовала омоложению рельефа и вскрытию коренных оловорудных проявлений. Склоновые процессы и эрозионная деятельность сформировали рыхлые отложения различных генетических типов, которые в пределах оловорудных полей содержат непромышленные россыпи касситерита. Цикличность эрозионных процессов привела к возникновению двух уровней террас и пойм. Возраст находящихся в развитии горных склонов позднеголоценовый, но наличие в современном рельефе реликтовых форм (поверхности выравнивания, следы древних оледенений) указывает на длительный процесс их формирования.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория находится в пределах Омукчанской структурно-минералогической зоны, которая совпадает с Балыгычано-Сугойским прогибом. Она охватывает южные части Дукатского сереборудного района, Омукчанского оловорудного района и одноименного угленосного бассейна. В рудных районах выделены Кэнский, Дукатский, Чапчикский, Гольцовый, Омукчанский, Галимыйский рудные узлы, Маякская и Невская рудные зоны.

На территории листа с 1939 г. открыто 26 месторождений олова, (из них 16 коренные), четыре месторождения серебра, среди которых Дукатское – уникальное по запасам, единственное в России месторождение серебранных руд и третье в мире среди месторождений такого типа. Известно 80 проявлений и 1670 пунктов минерализации разных металлов. Последние на карте не показаны, кроме золота и отдельных пунктов минерализации серебра, вскрытых каванами и значимых для прогнозной оценки.

Месторождения серебра отнесены к золото-серебряной, серебро-полиметаллической и олово-серебряной формациям; месторождения олова – к касситерит-силикатной, касситерит-сульфидно-силикатной и олово-серебряной.

Разведаны месторождения каменного угля, строительно-каменного, керамзитового сырья, песчано-гравийного материала и подземных вод.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Уголь каменный

Угленосность Омукчанского бассейна связана с раннемеловыми континентальными терригенными отложениями омукчанской серии. Угленосные толщи слагают мелкие брахисинклинали с углами падения на крыльях 15–40°, интенсивно нарушенные сбросами, создавшими мелкоблоковую структуру, и дайками, частично ассимилированными угольными пластами. Пласты каменного угля залегают в нижнегалимовской подсерии, слабая угленосность проявлена в выше- и нижежащих толщах. Угленосные площади установленные (Галимовская и Кэнская – участок Перевальный) и прогнозируемая (Хивэгчанская) разделены выходами интрузивных массивов.

Галимовская угленосная площадь (50 км²) охватывает Галимовское угольное месторождение и группу проявлений.

каменных углей

свойств и качества угля, %							ккал/кг	МДж/кг	
A ^d	V ^{daf}	C _o ^{daf}	H _o ^{daf}	S _t ^d	Q _b ^{daf}	Q _b ^{daf}	Q _i ^d	Q _b ^{daf}	Q _i ^d
21,30				0,50			23-25		
26,20	7,17	91,98	3,40	0,53	8470	35,50			
31,50	8,77	92,20	3,39	0,49	8220	34,40			
39,10	8,42	90,50	2,94	0,49	7840	32,80			
24,10	5,48	93,30	1,84	0,50	7930	33,20			
24,10	4,22	94,00	1,88	0,41	8130	34,0			
23,70	4,34	93,60	1,96	0,45	8070	33,80			
26,80	5,81	93,25	2,25	0,76	8120	34,0			
33,20	8,86	90,22	3,09	0,53	8270	34,60			
22,70				0,50			24		
30,40	12,10	89,40	4,10	0,30	7937	34,30	22,58		
28,0	9,20	91,80	3,20	0,30	7812	30,77	23,68		
27,90	10,20	90,90	3,40	0,29	8204	34,11	24,12		
26,10	8,40	90,80	3,10	0,25	8023	33,45	22,77		
23,0	6,70	92,0	2,10	0,37	7981	33,52	22,33		
20,10	6,70	92,40	1,50	0,49	7760	38,02	24,66		
				0,50					
24,20	8,60	91,40	3,20	0,47	7968	34,52	24,31		
22,0	7,80	91,60	3,50	0,50	8074	34,98	25,48		
25,60	9,80				8005	39,22	28,15		
22,10	8,20				8055	39,47			
							23-30		
24,61	3,83	94,45	2,22	0,61	8077	33,80	29,48		
20,42	4,77	92,40	1,95		8039	33,70			
25,90	3,10	95,90	1,60		8061	33,80			
22,52	3,75	95,10	2,40	0,43	8161	34,20	29,60		
20,05	4,71								
18,67	3,76	95,30	2,17	0,32	8009	33,50	27,45		
							23-26		
16,33	5,98	93,17	1,95	0,44	7839	32,80			
18,87	3,47	96,07	1,59	1,0	7751	32,50			
19,80	4,0	93,95	1,38	0,36	7785	32,60			
18,01	5,76	93,35	1,70	0,51	7948	33,30			
15,52	3,84	92,10	1,87	0,69	8008	33,50			

Характеристика

Месторождения, участки, пласты (сверху вниз)	Мощность, м		Показатели состава,	
	Пределы колебания		Сред- няя	W ^a
	от	до		
Галиловское поле шахты «Омукчанская»:				
Проводник	0,36	2,91		0,56
Сложный	0,65	6,61		0,73
Верхний	1,25	5,70		0,69
Мощный	3,26	13,05	7,36	2,34
Нижний-II	0,40	2,35		2,58
Нижний-I	0,95	2,87		1,87
Крайний	0,35	6,06	2,70	0,73
Новый	0,35	4,88		0,70
Участок Моховой:				
Слонетый	0,88	11,06	5,65	6,0
Зольный	0,82	7,38	2,66	6,60
Сложный	0,82	3,85	2,44	7,40
Верхний	0,82	7,03	2,19	4,10
Мощный	1,85	20,96	5,94	10,50
Крайний	1,24	8,50	3,32	10,50
Участок Танго:				
Сложный	0,56	4,37	2,30	7,20
Дайковский	0,19	4,89	1,38	7,50
Двойной	0,38	1,81	1,47	8,20
Мощный	0,61	3,43	2,14	9,30
Кэнское месторождение, Участок Перевальный (север):				
Наверхний	0,63	1,08		
Верхний	0,83	1,38		
Основной	0,58	3,55	2,0	12,54
Спутник	0,48	3,91	2,20	11,13
Промежуточный	0,89	1,15		
Средний	0,48	2,49	1,40	15,40
Нижний-III	0,39	1,68	1,10	12,83
Нижний-II	0,38	1,74	1,10	
Нижний-I	0,79	5,17	2,90	16,63
Участок Перевальный (юг):				
Верхний	1,69	3,35	2,44	15,87
Неожиданный	0,29	5,43	1,32	16,18
Основной	0,47	7,89	2,63	15,79
Спутник	0,10	2,23	0,96	17,05
Промежуточный	0,28	4,65	1,91	15,50
				2,84

свойств и качества угля, %							
A ^d	V ^{daf}	C _o ^{daf}	H _o ^{daf}	S _t ^d	Q _b ^{daf}	МДж/кг	
						Q _b ^{daf}	Q _i ^r
17,80	2,54	94,55	1,50	1,25	7960	33,30	
17,57	3,41	90,96	1,32	0,53	7799	32,70	
18,94	3,09	94,85	1,62	0,61	7933	33,20	
17,41	3,02	95,50	1,57	1,0	7860	32,90	
12,40	5,20	91,40	1,65	0,40	7960	33,30	
17,26	4,06	93,58	1,80	0,71	7913	33,10	

высшая; Q_f^r — теплота сгорания низшая. Состояние угля при анализе: г — рабочее; а — аналитическое; d — сухое. Условное состояние угля: daf — сухое беззольное; o — органической массы.

В золе углей установлено постоянное присутствие элементов: Na, Mg, Si, P, K, Co, Ti, F, Sr — от 0,1 до 1 % и более; Li, Be, As, B, Sc, Cr, Mo, Co, Ni, Cu, Zn, Pb — от следов до 0,1. Не обнаружены: Hg, Gf, Nb, La, W, Yb. В углях участка Моховой отмечены: Ge (0,0002–0,0017 %), Ga (0,0002–0,0068 %), Ag, Sn, Be, Zr (от 0,0001 до 0,004 %). Радиоактивность углей — до 16 мкР/ч.

Участок Перевальный (1–2–5) является южным флангом Канского месторождения и естественным продолжением участка Илим, расположен в 10–15 км севернее пос. Дукаг. Месторождение открыто в 1937 г. Г. Г. Колтовским. На участке поисковые и разведочные работы проведены в 1978–1985 гг. [120, 121, 122]. Породы нижнегалимовской подтектонической брахисинклинали, интенсивно нарушены разломами, прорваны дайками и силами быстринского комплекса, которые нередко замещают угольные пласты.

Участок относится к сложноскладчатому, интенсивно нарушенным разломами. Углы падения угольных пластов изменяются от 3 до 23°. Коэффициент угленосности подтектонической на участке 0,04. Всего разведано 11 пластов угля мощностью от 0,10 до 7,86 м (табл. 24). Угли сформированы под воздействием контактового метаморфизма, вследствие чего они отличаются широким диапазоном изменения качества. По основным качественным показателям (табл. 24) угли относятся к марке А, по классу кларен-витреновые и дюреновые, по количеству замещения выжигаются очень слабо до глубины 25–35 м и на качество угля заметного влияния не оказывает. Пласты угля залегают в зоне многолетнемерзлых пород, мощность которых от 50 до 235 м. Подсчет запасов произведен по пластам Неожиданный, Основной, Спутник, Промежуточный, отвечающим условиям для открытой отработки. Запасы составляют (млн т): категории C₁ — 5,5, C₂ — 1,0; прогнозные ресурсы категории P₁ — 32,4, P₂ — 27,5.

В золе углей Канского месторождения содержится (%): Se — 0,001–0,003, Y — 0,002–0,003, Ce — 0,01–0,02, La — 0,003–0,005, Ge (только в одной пробе) — 0,02.

Месторождения, участки, пласты (сверху вниз)	Мощность, м		Показатели состава,	
	Пределы колебания		Сред- няя	W _{max}
	от	до		
Средний	0,38	1,15	0,79	14,77
Нижний-III	0,37	7,42	2,75	20,72
Нижний-II	1,30	4,24	2,56	18,83
Нижний-I	0,27	5,89	1,96	17,11
Нижний	2,96	4,68	3,77	15,20
Среднее			2,11	17,20

Примечание. W_{max} — содержание влаги максимальное; W_a — содержание влаги аналитическое; A^d — зольность в сухом состоянии; V^{daf} — выход летучих веществ; C_o^{daf} — содержание углерода; H_o^{daf} — содержание водорода; S_t^d — содержание серы; Q_b^{daf} — теплота сгорания.

Месторождение Галимовское (11–4–16) расположено в 25 км к югу от пос. Омсукчан в верховьях руч. Сольвейг; открыто в 1940 г. Н. С. Симеоновым. С 1942 г. подземным способом и карьерами добыто 6,5 млн т угля, который используется местными ТЭЦ, горнорудными предприятиями и поселками. В 1999 г. шахта «Омсукчанская» ликвидирована.

Угленосные отложения нижнегалимовской подтектонической брахисинклинали с падением на запад и север под углами 10–15°, редко до 20°. Они интенсивно разбиты сбросами с амплитудой смещения от 10–20 до 120 м; встречаются субширотные разломы, вдоль которых отмечены надвиговые смещения. Мощность нижнегалимовской подтектонической брахисинклинали уменьшается в направлении с северо-запада на юго-восток от 800 до 400 м.

На месторождении разведано 12 угольных пластов мощностью от 0,19 до 20,96 м (общая 74 м), из них девять пластов рабочей мощностью — более 1,2 м. Коэффициент общей угленосности 5,4 %, рабочей — 3,1 %. Площадь разделения на три участка: поле шахты «Омсукчанская», Моховой и Танго. На участке поля шахты «Омсукчанская» добыча велась до глубины 200 м от поверхности; в карьере Моховой — до глубины 60 м, коэффициент вскрыши 5,5; участок Танго не разрабатывался. Разрабатывались пласты: Крайний, Зольный, Мошный, Слохонный и Верхний. Осталось в недрах (млн т): категории A + B + C₁ — 16,6, C₂ — 21,1, из них для открытой отработки: категории A + B + C₁ — 0,766, C₂ — 0,173; прогнозные ресурсы: категории P₁ — 4,5, P₂ — 28,5, в том числе для открытой отработки: P₁ + P₂ — 3,0 [153, 165].

Мощность зоны многолетнемерзлых пород на месторождении от 8 до 130 м, зона окисления практически отсутствует.

Данные о качестве угля приведены в табл. 24.

По петрографическому составу угли гумусовые сильно метаморфизованные клареновые, ксилено-фюзеновые, марки — от тощих до антрацитов, вблизи интрузивных залежей графитизированы или имеют облик естественного кокса.

Месторождение не околуплено, угли на участке не разрабатывались. Южнее участка выявлены проявления каменного угля Светлое (I-1-15) и Охристое (I-2-15), что указывает на перспективу открытия на этих площадях месторождений, пригодных для отработки шахтным способом.

Прирост запасов каменного угля на территории возможен для шахтной добычи (до глубины 500 м) на Хивэгчанской площади в междуречье Чапчик — Хивэгчан — Голубой — Омчикчан.

Прогнозные ресурсы этой площади (100 км²) оценены по категории Р₃ в 1,2 млрд т (прил. 4)*.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Месторождения и проявления цветных металлов находятся в тесной пространственной и парагенетической связи с интрузиями омсукчанского и наханского комплексов. Они, как правило, располагаются в эндо- и экзоконтактовых частях лейкогранитных массивов. Промышленное значение имеют олово и вольфрам. В ассоциации с ними в рудах встречаются: Cu, Pb, Zn, Co, Mo, Au, Ag.

Медь. Медная минерализация тесно ассоциирует с оловянной, полиметаллической, вольфрамовой и золото-серебряной. Самородная медь встречается в рудах касситерит-сульфидно-силикатной формации Галимонского месторождения, касситерит-силикатной рудах Невского и золото-серебряных рудах Дукатского месторождения. Содержание меди в сульфидных жилах и измененных породах не превышает 0,1–0,5 %; постоянно в медьсодержащих рудах присутствуют: Sn, W, Zl, As. Эти элементы характерны также для комплексных вторичных геохимических ореолов (ВГХО) с повышенными концентрациями меди, выявленных в надинтрузивных зонах лейкогранитных массивов.

Свинец является одним из самых распространенных рудных элементов на территории. Он встречается в рудах всех формационных типов, образует обширные геохимические ореолы рассеяния; известно несколько сот пунктов минерализации свинца. Установлена прямая корреляция серебра от количества галенита в рудах серебро-полиметаллических месторождений. По зоне I на Гольцовом месторождении подсчитаны запасы свинца: категории С₁ — 32 379 т, С₂ — 32 212 т со средним содержанием 2,36 %; на Тэугэрэнджеком месторождении среднее содержание свинца 2,25 %; в золото-серебряных рудах Дукатского месторождения — 0,33 %, а в касситерит-сульфидно-силикатных рудах Трудненского месторождения — 1,11–2,72 % (табл. 29). ВГХО с высокими концентрациями свинца в ассоциации с Ag, Zl, Co, Bi, As, Au, Cu, Mn являются надежным поисковым признаком месторождений серебра и золота.

* Здесь и далее ссылки на сводную таблицу прогнозных ресурсов в прил. 4.

Кобальт содержится в высоких концентрациях (0,1–4,65 %) в кварц-золото-арсенопиритовых рудах проявлений Подгорное (I-4-29), Порожистое (II-2-6), Тайник (IV-2-9). Среднее содержание 1,03; 0,24 и 0,1 % соответственно. В незначительных количествах (от следов до 0,012 %) кобальт отмечен в рудах оловянных и серебряных месторождений. ВГХО кобальта в ассоциации с As, Au, W, иногда Ni типичны для экоконтактовых зон лейкогранитных массивов. Максимальные содержания кобальта в ореолах 0,1–0,5 %.

Молибден. Рудопроявление Графитовое (I-4-14) на правобережье р. Сугой в Омсукчанском рудном узле представляет собой оруденные дайки аplitовидных гранитов, минерализованные зоны дробления и кварц-флюоритовые жилы с молибденитом. Мощность даек 2–22 м, зон дробления — 0,4–2,6 м, жил — 0,3–1,0 м; протяженность тел в среднем 40–50 м. Содержание в бороздовых пробах (%): молибдена — 0,01–1,14, висмута — до 0,26, кобальта — до 0,1, олова — до 0,13, мышьяка — более 1. Известно 19 ВГХО рассеяния с повышенными концентрациями молибдена, большинство из них — на площадях выходов гранитоидов, но аномалий, перспективных на выявление месторождений, не выделено. Кроме того, молибден встречается в рудах некоторых оловянных и золото-серебряных месторождений в незначительных (до 0,06 %) концентрациях (табл. 29).

Вольфрам. Вольфрамовое оруденение ассоциирует с оловянным в месторождениях касситерит-силикатной и касситерит-сульфидно-силикатной формаций. В комплексных рудах на Начальном месторождении среднее содержание трехокси вольфрама — 0,48 %. Вольфрам широко распространен во вторичных ореолах в ассоциации с оловом, висмутом и молибденом, а также на Мандычанском рудопроявлении (II-1-4).

Мандычанское рудное поле (площадь 25 км²) расположено в северной части Маякской рудной зоны. Оруденение выявлено в 1938 г. В. М. Родионовым. Рудное поле приурочено к скрытому выступу лейкогранитов, залегающему, по геофизическим данным, на глубине 50–250 м от поверхности. Оно ограничено разломами с северо-запада и юго-запада. Рудопроявление представлено мелкими гнездами, прожилками, вкрапленностью, а также линзовидными жильными телами мощностью 5–16 м и протяженностью 100–270 м. Выявлено шесть тел кварц-мусковитовых, кварц-турмалиновых и кварц-андалузитовых грейзенов в лейкогранит-порфирах. В составе грейзенов: кварц, турмалин, мусковит, флюорит, андалузит, пиррофиллит, диоморфит, арсенопирит, вольфрамит (ферберит), шешлит, касситерит, халькопирит, галенит, сфалерит, висмутин, гематит [26]. Содержание (%): трехокси вольфрама — до 0,7–1,48, обычно 0,02–0,27, олова — до 0,4. В рудах установлены: серебро — до 150 г/т, золото — до 0,7 г/т, висмут — 0,04–0,15 %; спорадически встречаются: кобальт — до 0,1 %, свинец — до 0,3 %, цинк — до 0,1 %.

В Маякской рудной зоне выявлено три ВГХО вольфрама (III-1-18; IV-2-14, 20) с содержанием 0,1–2,83 %, перспективных на выявление малых грейзеновых олово-вольфрамовых месторождений.

1941 г. — добыча олова, продолжавшаяся до 1988 г. Разведано запасов: категории В + С₁ — 4793 т, С₂ — 632 т олова, осталось в недрах: В + С₁ — 1660 т, С₂ — 118 т; среднее содержание олова — 3,15 %. Часть рудных тел не выходит на дневную поверхность. Известны десятки рудных жил, из которых 22 жилы находились в эксплуатации. Длина жил от 50 до 1650 м, обычно 200–600 м; средняя мощность 0,1–0,3 м, редко до 1,5 м. Вертикальный размах оруденения — до 150 м. Жилы часто разветвляются на апофизы и серии прожилков. Месторождение относится к турмалин-хлоритовому минеральному типу касситерит-силкатной формации. Минеральный состав руд приведен в табл. 26. Минералообразование на месторождении протекло в пять стадий: кварц-турмалиновых метасоматитов, кварц-турмалин-касситеритовая, кварц-хлорит-касситеритовая, сульфидная и флюоритовая. Для рудных жил характерны полосчатые, брекчиевые, массивные, друзовые, пятнистые текстуры. Лейкограниты в призальбановых частях жил турмалинизированы и хлоритизированы. Распределение олова в жилах крайне неравномерное, содержание его колеблется от сотен долей процента до 45 %. Богатые скопления касситерита тяготеют к верхним горизонтальным жилам, где они образуют богатые горизонтальные ленты (рудные столбы), распространяющиеся по высоте до 150 м и имеющие склонение в сторону Радарного разлома [7].

Месторождение Хатаренское (1-3-24) расположено в восточной части рудного поля, открыто Н. П. Резником в 1941 г., эксплуатировалось с 1942 до 1955 г.; добыто 983 т олова. Здесь на площади 10 км² горными выработками выявлено 17 кварц-турмалин-касситеритовых и кварц-турмалин-хлоритовых жил длиной от 50 до 1500 м, обычно — 200–600 м; мощность 0,1–0,5 м, реже до 1,5 м; среднее содержание олова в жилах составляли первые проценты. Разведано запасов категории В + С₁ — 3298 т олова; осталось в недрах по категории С₂ — 118 т олова со средним содержанием 0,75 %. Как видно из табл. 26, минеральный состав руд практически идентичен рудам Индустриального месторождения. Текстура руд полосчатая, брекчиевидная, иногда пятнистая и друзовая. В рудах месторождения установлены (%): Bi, V — 0,01–0,1; Co, W, Se, Ge — 0,001–0,01; Li, Be, Y — до 0,001 [191]. Для поисков скрытого оруденения перспективен западный фланг месторождения на водоразделе ручьев Хатарен и Индустриальный [7], где прогнозируются ресурсы по категории Р₂ — 1200 т олова со средним содержанием 1,0 %.

Бастойское рудное поле (площадь 45 км²) приурочено к плоской депрессии в кровле Омукчанского массива, которая вытянута на 15 км в широтном направлении при ширине 2–4 км. Рудные тела залегают в осадочных породах кровли массива, превращенных в биотитовые роговики. Размещение рудных жил контролируется субширотными Бастойским и Миражским разломами. В пределах рудного поля известны месторождения: Верхнебастойское, Левочужое, Правочужое и Лесное (Венгерка), а также восемь малоперспективных рудопроявлений. Рудное поле фиксируется комплексной аномалией олова, мышьяка и меди.

Месторождение Верхнебастойское (1-3-14) открыто В. Е. Некрасовым в 1939 г. разведано 836 т по категории С₁, в 1966–1969 гг. добыто 482 т олова. На

Олово. Оловодобыча составляла основу экономического развития Омукчанского района с 1941 по 1981 г. С 1992 г. добыча олова не ведется — большинство месторождений отработано, часть запасов законсервирована. По масштабам все месторождения олова малые со сравнительно богатыми и легкообогатимыми рудами, кроме Начального месторождения. К Омукчанскому оловорудному району на территории относятся: Омукчанский и Галимыйский рудные узлы, Невская и Маякская рудные зоны. Оруденение относится к касситерит-силкатной, касситерит-сульфидно-силкатной, кварц-касситеритовой грейзеновой и олово-серебряной формациям; промышленную значимость имеют лишь месторождения касситерит-силкатной (70 %) и касситерит-сульфидно-силкатной (25 %) формаций. На территории выявлено 16 коренных месторождений олова и 35 рудопроявлений.

Омукчанский рудный узел (площадь 450 км²) приурочен к северной части Омукчанского массива лейкогранитов. Одним из основных рудоконтролирующих факторов узла является форма поверхности массива, на которой выделяются куполообразные выступы и разделяющие их депрессии. Месторождения олова локализируются в слабоэродированных куполообразных выступах лейкогранитов и во вмещающих породах над плоскими депрессиями кровли. В рудном узле известно шесть месторождений и большая группа рудопроявлений олова, россыпи касситерита, рудопроявления золота, проявления молибдена, графита, сотни пунктов минерализации олова и других металлов.

Сочетание различных структурных факторов определяет локализацию рудных полей: Хатарен-Индустриального, Бастойского, Начального, Подгорного.

Хатарен-Индустриальное рудное поле (площадь 18 км²) приурочено к Хатаренскому куполовидному выступу лейкогранитов, который обрамляется породами аскольдинской и уликской свит, слогающими брахантиклиналь. Осадочные породы прорваны силлами и дайками диоритовых порфиритов и андезитов и вместе с ними сильно метаморфизованы лейкогранитами: фельзитовые ридолиты аскольдинской свиты альбитизированы; песчаники, алевролиты и аргиллиты уликской свиты в зоне 10–30 м от контакта превращены в биотит-кордиеритовые и биотит-андалузитовые роговики.

Хатаренский выступ лейкогранитов рассечен по длинной оси Радарным рудоконтролирующим разломом восток-северо-восток-восточной ориентировки. Рудные тела представляют собой протяженные, преимущественно кварц-турмалин-касситеритовые, а на нижних горизонтах — кварц-турмалин-хлоритовые жилы, оперяющие Радарный разлом. В целом все жилы рудного поля характеризуются общей структурной позицией, и группы жил, составляющие месторождения Индустриальное, Хатаренское и их участки, по сути представляют собой одно месторождение, но, следуя традиции, они рассмотрены отдельно.

Рудное поле фиксируется комплексными геохимическими аномалиями Sn, W, Mo, As, Pb.

Месторождение Индустриальное (1-3-25), расположенное в западной части Хатарен-Индустриального рудного поля, открыто в 1939 г. Н. С. Семионовым [151], после чего сразу же начались поисково-разведочные работы, а с

площади 6,2 км² выявлено девять оловоносных жил, из которых промышленной является только жила № 12. Она прослежена по простиранию на 880 м, по падению на 120 м, ее мощность от 1 см до 0,5 м, средняя 0,2 м. Морфология жилы сложная, извилистая, со многими апофизами и ответвлениями, что связано с ее приуроченностью к двум системам трещин. Состав жил кварц-турмалиновый с касситеритом и хлоритом (табл. 26). Оруденение сконцентрировано в лентообразном рудном столбе длиной 440 м и высотой 40–80 м, средней мощностью 0,18 м, со средними содержаниями 3,42 %. Выше и ниже промышленного контура касситерита практически нет. Текстура руды по альбандам брекчиевая, в средней части — полосчатая, в центре жила сложена крупнозернистым кварцем, окаймленным полосами кварц-турмалин-касситеритового состава.

В рудах установлены: Sr, Zn — 0,1–1,0 %; редкоземельные элементы (иттербий, церий) V, W, Be, Y, Li, Nb, редкоземельные элементы (иттербий, церий) — 0,01–0,1 %; Ga, Co, Bi — 0,001–0,01 %; Au — 0,2–0,4 г/т, Ag — 15,4–355,0 г/т [66]. Перспектив на выявление скрытого оруденения нет.

Месторождения Левочужое (1-3-16) и Правочужое (1-4-18) разведаны в 1953 г. [155, 198], не эксплуатировались. Запасы в недрах по категории C₁ — 197 т олова со средним содержанием 4,97 %. Характеризуются сложной системой пересекающихся и ветвящихся прожилков нескольких направлений, представляющих собой штокерковые зоны. При разведке месторождений оценивались только жилы, а вмещающие породы не опробовались. Состав жил кварц-турмалин-альбитовый с магнетитом, касситеритом, кальцитом и небольшим количеством флюорита и хлорита.

Месторождение Лесное (1-4-21) разведано в 1953 г., не эксплуатировалось, представляет собой восемь жил в роговиках кровли массива, из которых только по межпластовой жиле № 1 выделено рудное тело с параметрами: мощность 0,16 м, длина 580 м, глубина 190 м, среднее содержание олова 4,29 %, запасы категории C₁ — 300 т. Оруденение равномерное ленточное. Минеральный состав: кварц, альбит, турмалин, хлорит, реже кальцит, сульфиды и касситерит в виде мелкой вкрапленности.

Новые рудные тела можно ожидать на восточном фланге, где известна литохимическая аномалия олова (1-3-8). Прогнозные ресурсы по категории P₂ — 2500 т олова.

Начальное рудное поле (площадь 35 км²) включает олово-вольфрамовое месторождение Начальное, рудопроявления Урсас, Счастливое, Обещающее и большую группу пунктов минерализации, геохимических аномалий олова и вольфрама. Рудное поле приурочено к Дремучинскому выступу лейкогранитов в блоке между Бастойским и Начальным рудоконтролирующими разломами.

Месторождение Начальное (1-4-11) выявлено в 1946 г., разведка завершена в 1953 г. [198]. Рудные тела залегают в крупнозернистых лейкогранитах, порванных дайками мелкозернистых лейкогранитов второй фазы внедрения и дайками дорудных габбро-порфиров. Здесь выявлено 44 жилы с оловом и вольфрамом. Длина жил от 100 до 1200 м; мощность 0,1–0,8 м, часты раздувы,

в отдельных случаях до 5,5 м и пережимы; жилы распадаются на серию облитженных прожилков. Лейкограниты в приальбантовых частях жил хлоритизированы, окварцованы, серицитизированы, а в редких случаях отмечены кварц-топазовые метасоматиты мощностью до 1 м. Минеральный состав жил приведен в табл. 26. С глубиной содержание олова и вольфрама уменьшается, а молибдена — возрастает. На месторождении выделено четыре рудных тела. Среднее содержание олова в них 0,92 %, трехокиси вольфрама — 0,48 %, редких земель (иттербий, церий) — 0,27 %. Характерной особенностью руд месторождения является чрезвычайно мелкий размер зерен касситерита (десятые и сотые доли мм) и частые его сростания с магнетитом. Месторождение не эксплуатировалось. Запасы олова (т): категории B + C₁ — 2354, C₂ — 995; трехокиси вольфрама — 2150.

Россыпные месторождения олова Омукчанского рудного узла разведаны по ручьям Индустриальный (1-3-29), Минеральный (1-3-28), Хатарен (1-3-23), Скрытый (1-3-22). Россыли долинного типа аллювиальные ленточные, прерывистые. Их параметры приведены в табл. 25.

Галимыйский рудный узел (площадь 250 км²) приурочен к южной слабоэродированной части Омукчанского массива. В его пределах выделены Галимовское и Айгурское рудные поля. В рудном узле известно Галимовское оловорудное месторождение, проявления олова и золота, россыли касситерита, большая группа пунктов минерализации олова, вторичных геохимических ореолов и потоков рассеяния.

Галимовское рудное поле (площадь 5 км²) занимает южный фланг рудного узла, располагаясь в зоне круглого южного контакта Омукчанского массива, вдоль Мяучанской зоны широтных разломов. Площадь сложена аргиллитами, песчаниками, конгломератами и алевролитами галимийской свиты, мононально погружающимися к северу. В центральной части рудного поля в меридиальном направлении протягивается валобразная антиклиналь. Магматические образования представлены силами и пластообразными залежами сферолитовых риолитов, гранит-порфиров, дацитов, диоритовых порфиров.

Т а б л и ц а 25

Параметры россыпей олова

Название	Длина, м	Ширина, м	Мощность, м		Содержание касситерита, г/м ³	Запасы олова, т
			торфов	песков		
Руч. Индустриальный	900	20–40	7,5–15,0	0,9–4,8	490–618	26,7
Руч. Минеральный	1200	15–80	6,2–10,2	6,8	856	36,96
Руч. Хатарен	800	20–40	5,5–12,0	1,0–2,0	428	17,3
Руч. Скрытый	650	20–100	2,0–4,0	1,5	200–1000	37,46
Руч. Галимый	1800	30–100	5,95	1,8	671	258,9
Руч. Налетный	300	10–40	2,48	1,58	452	7,15
Руч. Напористый	300–850	40–160	2,5–30,0	5,0–16,0	220–258	628
Руч. Контактный	700	10–70	0,4–5,6	0,6–5,0	347	49

Минеральный состав руд месторождений олова территории листа Р-56-ХVIII
[2, 133, 137, 158, 191, 200]

Минерал	Месторождение									
	Индустриальное	Хатаренское	Верхнебастойское	Начальное	Невское	Трудненское	Галимовское	Контактовое	Хивовчанское	Охотничье
Акантит	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+
Арсенопирит	++	++	+	+	++	++	++	+	+	+
Джемсонит							+	+		
Блеская руда	+	+			+	+	+	+		+
Борнит					+	+	+			
Висмутин	+	+	+	+			+	+	+	+
Галенит	+	+	+	+	+	+++	++	+	+	++
Глаукодол							+			
Гудмундит						+				
Гуанахуатит					+					
Кобальтин					+		+			+
Ковеллин			+	+	+		+			+
Кубанит							+			
Лайтаканит					+			+		
Марказит	+	+	+	+	+	+++	+			+
Молибденит	+	+	+	+						
Пирит	++	++	+	++	+	+++	+	+	+	+
Пирротин	+	+			+	+	+	+		
Платинит					+					
Пираргирит					+	+	++			
Самсит					+					
Станнин	+	+			+	+	++			+
Сфалерит	++	++	+		+	+++	++	+		++
Тетрадимит							+			
Халькозин			+		+	+	+			
Халькопирит	++	++	+	+	+	++	++	+	+	+
Сульфосили										
Лёellingит	+			+						
Эритрин							+			+
Самородные										
Висмут	+	+					+			+
Графит			+				+			
Золото	+	+	+							+
Медь					+		+			

Минерал	Месторождение									
	Индустриальное	Хатаренское	Верхнебастойское	Начальное	Невское	Трудненское	Галимовское	Контактовое	Хивовчанское	Охотничье
Селен	+				+		+			
Сера					+		+			
Серебро					+		+			
Окислы и гидрокислы										
Анаказ			+			+	+	+	++	
Асболоан					+					
Бисмит										+
Брукит	+									
Вольфрамит	+	+	+	++	++		+		+	+
Гематит	++	++	+	+++	+	+	+		+	++
Гетит			+	+	+					
Диаспор					++					
Ильменит	+	+	+				+			
Касситерит	++	++	++	++	+++	++	++	++	++	++
Кварц	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Корунд	+		+		++		+			
Куприт					+					
Лейкоксен			+							
Лимонит			++	+	+	+	+	++	+	+
Магнетит	+	++	++	+++			+	+		+
Манганит						+				
Молибденит					+					
Монтанит									+	
Пиролозит										
Псиломелан					+					+
Рутил	+	+	+	+	+	+	+			+
Селенолит					+					
Тенорит					+					
Тунгстит			+		+					
Халцедон				+	+					
Халькоменит					+					
Шеллит	++	+	+	++	+	+	+		+	
Карбонаты										
Азурит	+	+			+			+		+
Арагонит										
Кобальт-смитсонит					+					
Кальцит	++	++	+	+		++	++	++	++	++

Минерал	Месторождение									
	Индустриальное	Хатаренское	Верхнебастойское	Начальное	Невское	Трудненское	Галимовское	Контактовое	Хивучанское	Охотничье
Малахит					+		+	+		
Манганоганкерит										++
Родохрозит	+	+								+
Розазит			+		+					
Сидерит			+		+	+	++			+
Смитсонит					+		+			+
Церуссит					+					+
Фосфаты										
Апатит	+	+	+		+		++	+		
Виванит							+			
Ксенотим	+	+	+	++						+
Лазулит					+					
Лазурит					+			+		
Монацит	+		+	+						+
Скородит			+		+		+			
Сульфаты										
Англезит	+				+		+			
Алуминит				+						
Бромантит					+					
Биберит							+			
Гипс	+	+	+		+		+	+		+
Керстениит					+					
Линарит					+					+
Мелантерит							+			
Фиброферрит							+			
Пизанит							+			
Халькантит					+		+			
Цианотрихит					+					
Ярозит					+		+			
Силикаты										
Адулярит	+	+								+
Альбит	+	+	+	+						+
Андалузит					++		+			
Везувиан								+		
Гадолит	+	+		+						
Гидрослюда	+	+			++	+	+	++		+

Минерал	Месторождение									
	Индустриальное	Хатаренское	Верхнебастойское	Начальное	Невское	Трудненское	Галимовское	Контактовое	Хивучанское	Охотничье
Давит					+					
Диоморфит					++		+			
Зунит					+					
Каолинит			+	+	+++	+	+	++		+
Кронштедтит										+
Мусковит	+	+	+	+	+		+	++		+
Накрит					++					
Ортит	+	+		+						+
Пиррофиллит					+++					
Серицит	++	++	+		++		++	+++		+
Олигофиллит	+	+		+				+		+
Сфен	+		+	+	+	+	+	+		
Топаз			+	+	+++					
Турмалин	+++	+++	+++	+	+	+	+++	+++	+++	+
Хлорит	+++	+++	++	+++	+++	+	++	+++	++	+++
Хризокolla	+	+								
Щиркон	+	+	+		+	+	+	+		+
Эпидот	+	+	+				+	+		+
Цеоциты										
Флюорит	++	++	+	++	+	++	+			+

Примечание. Главные минералы (+++) — менее 10 % объема рудной массы; второстепенные (++) — 1–10%; редкие (+) — менее 1 %.

Месторождение Галимовское (II-4-15) открыто Ф. Ф. Павловым в 1939 г., обрабатывалось в 1941–1973 гг. Разведано запасы олова: категории В + С₁ — 15 545 т, С₂ — 1538 т; добыто 9712 т; осталось в недрах: категории В + С₁ — 1407 т, С₂ — 65 т. Месторождение относится к касситерит-сульфидно-силикатной формации. Структурно-морфологически рудные тела разделяются на две группы: согласные тела и секущие. Согласные представляют собой метасоматические тела замещения аргиллитов на контактах их с силами диоритовых порфиров и фельзитовых риолитов, метасоматические залежи в толще осадочных пород и метасоматические прожилково-вкрапленные руды в пластах конгломератов. Секущие тела — это поперечные жилы, соединяющие согласные тела, секущие апофизы жил и минерализованные зоны дробления. Согласные тела на контактах силлов составляют большинство промышленных рудных тел месторождения. Они имеют падение к северо-западу под углами 30–40° и груп-

пируются в две системы — нижнюю и верхнюю, разделенные безрудной пачкой осадочных пород [7].

Нижняя группа, объединяющая шесть рудных тел, приурочена к мощному двойному силу диоритовых порфиров. Самое крупное тело № 3, имеющее на значительном протяжении мощность около 2 м, представляет собой оруденую пачку аргиллитов между двумя этажами силла. Оно соединяется параллельными и поперечными апофизами с телами № 1 и 3-бис, залегающими висячем и лежащем боках силла. Тела прослежены по простиранию и по падению на 300—450 м, по вертикали — на 150—200 м. Обычные средние содержания олова в рудных телах 0,5—0,7 %, максимальное — 1,5 %, редко до 4,5 %. Наиболее богатые руды залегают в участках сопряжения поперечных соединяющих жил с пластовыми залежами. Вдоль этих участков выделяются легкообработанные рудные столбы, склоняющиеся к северо-западу.

Верхняя группа объединяет 13 рудных тел. Наиболее крупное тело № 7 имеет среднюю мощность 0,32 м (в раздувах до 2—3 м), прослежено по простиранию на 500 м, по падению — на 320 м, по вертикали — на 200 м. Среднее содержание олова в теле 0,83 %. Параметры более мелких тел того же порядка. Наиболее богатое тело № 6 имеет среднее содержание олова 1,5 %, максимальное — до 2,5 %. Текстура руд массивная или полосчатая, состав кварц-турмалиновый с вкрапленностью, прожилками и линзами касситерита, пирита, арсениопирита, халькопирита, стайнина, галенита, сфалерита и других минералов (табл. 26). Вмещающие породы в призмальбандовых частях жил и метасоматических залежах интенсивно турмалинизованы, хлоритизированы и сульфидизированы. Ширина зон околосильных изменений от 0,2 до 2,0 м. В сульфидном концентрате установлены: Au (0,8—6,6 г/т), Ag (до 194 г/т), Co (0,18—0,35 %), Y (0,06—0,09 %), In (0,0005—0,0007 %), Ge (0,001—0,01 %). Предпосылок выявления новых рудных тел нет.

Рудопроявление Налетное (II-4-14) расположено в северной части рудного поля. Здесь на площади 0,95 км² развиты кварцеваные и турмалинизированные конгломераты с вкрапленностью и прожилками касситерита, иногда сульфидов и хлорита. Метасоматическому замещению подвергается цемент, причем тем больше, чем он глинистее, а также гальки аргиллитов и алевролитов. Гальки часто выщелочены, а стенки образовавшихся полостей покрыты друзочками турмалина и касситерита; иногда встречаются гальки, целиком замещенные этими минералами. Оловянное оруденение в конгломератах, по последним данным [161], приурочено к узким линейным зонам. Содержание олова в них обычно не превышает 0,25 %, но иногда встречаются гнезда с содержанием до 20 %. Промышленных рудных тел в конгломератах не выявлено. По ручьям Галимый (II-4-17) и Налетный (II-4-13) отработаны россыпи касситерита (табл. 25).

Айгурское рудное поле (площадь 30 км²) приурочено к одноименному выступу лейкогранитов Омсукчанского массива и расположенной южнее Западочной депрессии в кровле массива. Лейкограниты обгажены на низких гипсометрических уровнях в бортах долин ручьев. Остатки кровли лейкогранитов мощностью 50—200 м сложены грейзенизованными и серицитизированными

ми алевролитами и песчаниками айгурской свиты. Породы свиты прорваны также дайками и силлами диоритовых порфиров и риолитов. С юга рудное поле ограничено Айгурским рудоуправляющим разломом широтного простирания. На площади рудного поля известны рудопроявления: Айгурское, Чистое, Пролетарское и 13 пунктов минерализации.

Рудопроявление Айгурское (II-4-6) выявлено в 1941 г. Г. П. Дорошенко, разведывалось канавами и короткой (18 м) штольней. По данным опробования выделено рудное тело длиной 180 м в грейзенизованных лейкогранитах. Контакты с вмещающими породами нечеткие, мощность быстро изменяется от первых сагитметров до 0,9 м. Минеральный состав руды: кварц, мусковит, арсениопирит, молибденит, скородит, лимонит. Содержание олова варьирует от 0,1 до 38,17 %, вмещающие грейзенизованные лейкограниты содержат вкрапленность касситерита иногда до 24,71 %. Зона грейзенизации прослеживается на 2 км, из них 1,5 км под роговиками. По простиранию она не разведывалась. В процессе разведки по штольне выбрана линза длиной 9,6 м и мощностью 3,6 м, на глубину 2 м со средним содержанием олова в руде 37,7 %. Добыто 3206 кг олова. Площадь перспективна на открытие рудных тел под роговиками. Вдоль восточного контакта выходов лейкогранитов выявлен устойчивый ореол рассеяния олова с содержанием от 0,005 до 0,05 % [64].

Рудопроявление Чистое (II-4-4) и Пролетарское (II-4-5) также представляют собой зоны грейзенизованных лейкогранитов с вкрапленностью, гнездами, линзами и прожилками кварц-мусковит-касситерит-арсениопиритового состава с содержанием олова до 25—35 %.

В водотоках, дренирующих площадь рудного поля, установлены вторичные геохимические потоки олова (II-4-7) и шлиховые ореолы касситерита (II-4-1). Площадь перспективна на выявление скрытого оловянного оруденения. Перспектива прироста запасов россыпного олова в рудном узле отсутствует.

Невская рудная зона (площадь 400 км²) протягивается полосой шириной 5—13 км в северо-западном направлении — от верховьев р. Тап на юге до слияния Ахтана и Чапчика на севере. Она контролируется Центральным разломом и приурочена к Невскому массиву лейкогранитов, отдельные выступы которого прослеживаются цепочкой вдоль рудной зоны, в которой выявлены месторождения олова, рудопроявления олова, золота и серебра, их вторичные геохимические ореолы и ореолы других элементов, россыпи и шлиховые ореолы касситерита. Выделены рудные поля: Невское, Трудненское, Карасайское, Хивовчанское, Контактное.

Невское рудное поле (площадь 20 км²) приурочено к западному экзо- и эндоконтактам Невского массива, однако интенсивная оловоносность локализована здесь в узкой полосе осадочных пород вдоль западного крыла Невского разлома. В лейкогранитах массива известна убогая оловоносность зон грейзенизации и турмалинизации. Рудное поле объединяет Невское и Напористое месторождения, рудопроявления: Каньон (III-2-8), Закуйвай (III-2-14) и Прикестливое (III-3-9), а также россыпи касситерита руч. Напористый (III-2-11).

Месторождение Невское (III-2-12) открыто В. Л. Кузнецовой в 1954 г., в 1954–1958 гг. разведаны запасы олова — 11 628 т по категории В + С₁; с 1959 по 1971 г. добыто 9953 т, в недрах осталось 146 т олова. Рудные тела залегают в зоне (шириной 180–350 м) сильно трещиноватых окварцованных, турмалинизированных, хлоритизированных и дюротьеритизированных породах айгурской свиты. Они представляют собой участки наиболее измененных пород, обогащенные оловом. Всего на месторождении известно девять рудных тел, но 92 % запасов олова было сконцентрировано в двух наиболее крупных из них — № 1 и № 2. Рудные тела имеют сложную трубообразную изометричную или слабо вытянутую форму площадью от 40–50 до 970 м². По падению первое рудное тело прослежено на 180 м, второе — на 75 м, остальные тела — на 20–60 м. Граниты рудных тел определялись по опробованию. Распределение олова в рудных телах весьма неравномерное, наиболее обогащенные участки формировались при замещении песчаников и конгломератов. Среднее содержание олова в руде 2,33 %, трехокси вольфрама — 0,1 %. Месторождение относится к касситерит-силикатной формации, но по минеральному составу (табл. 26) руды Невского месторождения отличаются от большинства месторождений района большим количеством пиррофиллита, топаза и минералов группы каолинита, сульфиды присутствуют в небольшом количестве, характерно наличие минералов селена.

Топаз-пиррофиллит-каолинитовое рудное тело № 1 с глубиной постепенно переходит в существенно кварцевое, отмечается уменьшение содержания топаза с глубиной и по другим рудным телам. Рудное тело № 2 имеет существенно хлоритовый состав с кварцем, каолинитом и пиррофиллитом при почти полном отсутствии топаза. В рудах присутствуют (%): Ga (0,002), Se (0,031–0,0069), Te (0,002–0,0007), In (0,0006), Sc (0,0006), Bi (1,06–0,08), WO₃ (до 7), Ge (0,000 225), Ag (4,6–7,7 г/т), Ag (0,2 г/т) и другие элементы (табл. 29).

На южном фланге рудного поля в опущенном блоке развита серебро-свинцовая и олово-серебряная минерализация, характерная для надрудных уровней, что позволяет предполагать наличие на глубине скрытого оруденения, аналогичного Невскому. На месторождении отработана делювиальная россыпь со средним содержанием касситерита 650 г/м³, добыто 158 т олова.

Делювиально-аллювиальная россыпь руч. Напористый (III-2-11) имеет сложное двухпластовое строение. Длина струй от 300 до 850 м, ширина 40–160 м. Мощность торфов колеблется от 2,5 до 30 м, песков — от 5 до 16 м. Наиболее высокие содержания касситерита характерны для погребенных участков и достигают 4,26 г/м³. Среднее содержание по верхнему пласту 220 г/м³, по нижнему — 258 г/м³, добыто 365 т олова.

Хивовчанское рудное поле (площадь 28 км²) сложено осадочными породами омукачанской серии, которые прорваны лейкогранитами омукачанского, диоритами и диоритовыми порфирами быстринского комплекса. На площади рудного поля находится Хивовчанское месторождение, рудопроявления Радостное (II-2-39) и Кучуканское (II-2-29), большая группа пунктов минерализации олова. Площадь фиксируется комплексной геохимической аномалией висмута, олова, вольфрама, свинца и мышьяка.

Месторождение Хивовчанское (II-2-38) открыто в 1942 г. Ю. А. Данилевским, с 1942 по 1954 г. разведаны запасы олова по категории С₁ — 498 т, в 1970–1972 гг. добыто 44 т; в недрах осталось 101 т со средними содержаниями 5,05 %. Месторождение включает участки: Широкий, Обратный, Солнечный и Голубой. На месторождении выявлено 15 крутопадающих кварц-турмалиновых и, реже, кварц-хлоритовых жил и межпластовые минерализованные зоны с касситеритом, иногда с кальцитом, галенитом, халькопиритом, пиритом, арсенопиритом, висмутином. Жилы часто расщепляются, сопровождаются апофизмами, образуют жильные зоны мощностью до 20 м; протяженность жил до 500 м. Рудное тело установлено только в центральной части жилы № 13 на протяженности 65 м и на глубину 110 м. Средняя мощность тела 0,9 м, среднее содержание олова 3,5 %; в отдельных пробах содержание трехокси вольфрама до 0,43 %.

Во вмещающих породах в зонах окварцевания, хлоритизации и турмалинизации разведаны мелкие непромышленные рудные тела со средними содержаниями олова до 1,4 %. На южном фланге месторождения прослежена шtolей на 162 м зона окварцевания и турмалинизации мощностью 0,8–15,0 м (в среднем 1,1 м) со средним содержанием олова 1,41 %. Текстура руд массивная, реже грубополосчатая. В рудах установлено невысокое (0,001–0,0001 %) содержание Ga, In, Y, Nb, Yb, Se.

Контактовое рудное поле (45 км²) густо насыщено дайками, силами и мелкими штоками диоритов, диоритовых порфиритов и риолитов; в северной части поля обнажается Чапчикский массив. В рудном поле выявлено Контактовое месторождение и рудопроявления олова: Дайковое (II-2-17) и Задумчивое (II-2-20), золота — Порожистое (II-2-6), ВГХО олова, золота и других элементов, шлиховые ореолы и россыпи касситерита руч. Контактовый.

Месторождение Контактовое (II-9-10) открыто в 1942 г. М. А. Чумаком, с 1942 по 1953 г. разведано 467 т олова по категории В + С₁, отработывалось с 1963 по 1966 г.; добыто 396 т олова. Рудное тело залегает в штоке риолитов надеждинского комплекса. Риолиты в эндоконтакте и вмещающие песчаники галимовской свиты турмалинизированы, окварцованы, мусковитизированы и хлоритизированы. В них локализируются минерализованные зоны. Рудное тело имеет неправильную столбообразную форму, сужается в центральной части и расщепляется на глубине на две резко выклинивающиеся ветви; длина его 50 м, мощность 2–18 м, протяженность по вертикали 35 м. Содержание олова изменяется от десятых долей процента до 20 %, в среднем 1,76 %. Минеральный состав, типичный для руд касситерит-силикатной формации (табл. 26): As (до 0,24 %), Cu (до 0,12 %), Zn (до 0,24 %), Pb (до 0,51 %), Bi (до 0,06 %), Au (до 0,4 г/т), Ag (до 102 г/т). С месторождением связана мелкая долинная россыпь олова в одноименном водотоке (II-2-7). Россыпь отработана.

Трудненское рудное поле (площадь 20 км²) охватывает Трогский массив и западный фланг Тапско-Монгкенской вулканоструктуры, контролируется субмеридиональным разломом. Здесь известно одноименное месторождение касситерит-сульфидно-силикатной формации, рудопроявления и вторичные геохимические ореолы олова, золота и серебра.

Месторождение Турденское (IV-3-11) открыто в 1949 г. Н. И. Войтко, в 1952–1954 гг. разведано 2284 т олова по категории В + С₁, с 1956 по 1967 г. добыто 1170 т олова, в недрах остались неокисленные сульфидные руды с низкими содержаниями олова. На месторождении выявлено три жилы и 14 минерализованных зон дробления серо-западного и серо-восточного простирания, мощностью 1–8 м, с содержанием олова от 0,3 до 51,83 %. Промышленное значение имела жила № 1, залегающая в минерализованной зоне VIII в андезитах. Длина ее 520 м, мощность до 0,7 м, простирание серо-западное, падение крутое. В составе жилы преобладают сульфиды (18–20 %): колломорфный пирит и марказит, арсенопирит, халькопирит, галенит, сфалерит и др. (табл. 26); касситерит ассоциирует с кварцем и турмалином, цементируется сульфидами [200]. Промышленный контур – это горизонтальная лента окисленных руд длиной 410 м, средней мощностью 0,37 м, со средним содержанием олова 5,23 %. Установлены: Ag (116,5–2095,1 г/т), Au (0,31 г/т), Рb и Zn (10–17 %), Cu (0,5–0,7 %) [163]. В ВГХО рудного поля (IV-3-14) содержания олова 0,3–1,5 %, серебра – 70–200 г/т, свинца – 1 %.

В *Карийском рудном поле* (12 км²), геологическая позиция которого аналогична Турденскому, выявлены минерализованные зоны и кварц-хлорит-гематитовые жилы с содержанием олова по бороздовым пробам – 0,1–0,3 %, в шугфунных пробах – до 4 % (IV-3-3,4).

Маякская рудная зона (площадь 700 км²) расположена у западного борта Балыгычано-Суйского прогиба, протягиваясь с юга на север на 73 км – от р. Прав. Балыгычан до р. Каховка, при ширине 15 км на юге и 5–7 км на севере. Здесь развиты преимущественно песчано-сланцевые отложения верхнего триаса, несогласно перекрытые меловыми вулканогенными образованиями. Зона приурочена к цепочке куполовидных выступов линейного лейкогранитного массива Маяк. Западный контакт массива крутой, восточный – пологий. Вдоль восточного контакта расположены рудные поля (с юга на север): Охотничье, Останцовское, Капрановское, Келянское, Узелковое, Зефирное, Мандычанское. Максимальные концентрации олова выявлены в южной части рудной зоны – области влияния более эродированных выступов лейкогранитов.

Охотничье рудное поле (площадь 28 км²) расположено в юдораздельной части верховьев р. Охотничья и р. Прав. Балыгычан. Здесь находятся месторождения олова – Охотничье, Лиственное, Турман, группа слабозначущих рудопроявлений золота, олова, серебра, россыпь касситерита р. Охотничья, шлиховые и вторичные геохимические ореолы олова, золота и киновари.

Месторождение Охотничье (IV-2-7) открыто в 1945 г. Е. А. Радиным, с 1945 по 1953 г. разведано 3708 т олова категории В + С₁ и 359 т категории С₂; с 1959 по 1970 г. добыто 1699 т, в недрах осталось 751 т олова категории В + С₁. Большинство рудных тел месторождения залегает в осадочных породах и лишь верхние части жилы № 5 и ее апофизы – в андезитах. На месторождении выявлено 19 кварц-хлоритовых жил, из которых сравнительно полно разведано и отработано 10 жил. Рудные тела представлены весьма сложными по морфологии

жилами, переходящими в серии тонких прожилков. Длина их 50–600 м, мощность 0,1–0,4 м, среднее содержание олова 1,76 %. В процессе разведочных работ вмещающие породы не опробовались. По отрывочным данным средние содержания олова в них составляют 0,3–0,54 %. Вещественный состав руд, типичный для рудной зоны: кварц, хлорит, касситерит, сульфиды и др. (табл. 26). Кроме того, установлены: Та₂O₅ и Nb₂O₅ (до 0,06 %), Au (до 0,24 г/т), Ag (до 313 г/т), Cu (0,02 %), Рb (0,02 %), Со (до 0,58 %) и др. (табл. 29). В одной из проб – 110 г/т золота и 1,47 % висмута. Прожилково-окрапленные и минерализованные зоны изучены слабо; с ними и с изучением глубоких горизонтов связаны прогнозные ресурсы.

Месторождение Турманское (IV-2-10). Первое рудное тело выявлено в 1947 г. В. П. Шапских, в 1970 г. А. Э. Ливачем были обнаружены другие рудные тела, после чего в 1971–1975 гг. проведены разведочные работы – разведано 3619 т олова по категории С₁ и 993 т – по категории С₂. С 1975 по 1982 г. добыто 1524 т олова, в недрах осталось 1182 т категории С₁ и 706 т – категории С₂ со средним содержанием олова 0,74 %. Геологическая обстановка однотипна с месторождением Охотничье; из 11 разведанных рудных тел по девяти определены запасы олова. Рудные тела представляют собой минерализованные зоны, сформировавшиеся по трещиноватому и дробленому породам при значительном участии процессов метасоматической переработки вмещающих пород. Минеральный состав руд существенно не отличается от месторождения Охотничье (табл. 26). Рудные тела имеют линзообразную и жилеообразную форму, их геологические контуры нечеткие. Средняя мощность тел 2,68 м, среднее содержание олова 1,67 %. В рудах спорадически встречаются повышенные содержания золота (до 4,0 г/т), серебра (до 1730,3 г/т), висмута (до 1 %). На месторождении остались незаверенными около 10 литохимических аномалий олова, по интенсивности сопоставимых с аномалиями известных рудных тел [182].

Месторождение Лиственное (IV-2-11) открыто в 1946 г. А. П. Руденко, разведано и эксплуатировалось одновременно с месторождением Охотничье. Геологическое строение и вещественный состав месторождений однотипны. Длина жил от 50 до 700 м, мощность до 1,6 м, падение крутое. Из пяти разведанных рудных тел отработано одно (№ 7) до глубины 70–120 м. Запасы олова: категории В + С₁ – 540 т, С₂ – 221 т; добыто 385 т, в недрах осталось 376 т категории В + С₁ и 153 т – С₂.

Капрановское рудное поле (площадь 24 км²) расположено в верхне триасовых осадочных породах и меловых вулканитах каховской свиты. Оловянная минерализация локализована в двух субпараллельных полосах серо-западного простирания. Западную полосу образуют рудопроявления Сквозное (IV-2-1), Птичка (III-2-24), Крутое (III-1-17), расположенные в верхне триасовых осадочных породах, а восточную – рудопроявления Капрановское (III-2-22), Неожиданное (III-2-18) и Серое (III-2-17), расположенные в вулканитах. Оловянная минерализация в вулканитах сменяется висмутовой и серебряной в направлении с юго-востока на северо-запад. Состав жильных тел в западной и восточной частях рудного поля различен. В западной части развиты кварц-

турмалиновые, хлорит-кварцевые, гематит-хлорит-кварцевые жилы и зоны прожилкования, реже минерализованные зоны, малоперспективные на выявление промышленных руд. В восточной части рудного поля состав жильных тел сульфидно-хлорит-кварцевый. Эта часть поля перспективна на выявление скрытого оруденения.

Останцовское рудное поле (площадь 12 км²) расположено в блоке ороговевших верхнетриасовых осадочных пород, ограниченном разломами, приурочено к надвинутой зоне слабоэродированного Гурского выступа лейкогранитов Маякского массива. В пределах рудного поля расположено Старостанцовское месторождение и рудопроявления Новоостанцовское (IV-1-2), Школьное (III-1-21) и Тихое (III-1-22).

Месторождение Старостанцовское (III-1-20) открыто в 1943 г. Ф. Ф. Павловым, разведаны в 1949–1952 гг. [132]. Всего выявлено 12 рудных тел, из них три разведаны до глубины 40–45 м. Это кварц-турмалиновые жилы сложного строения, переходящие в прожилковые зоны. Длина жил до 150 м, мощность до 0,4 м, в раздувах – до 1,0 м. Длина рудных тел 11–90 м, мощность до 0,2 м, среднее содержание олова 3,14 %, максимальное – 57,9 %. Запасы олова: категории С₁ – 300 т, С₂ – 140 т. По отдельным сечениям прожилково-вкрапленных зон содержание олова 0,18 % на мощность 98 м и 0,16 % на мощность 41 м. Минеральный состав руд – обычный для касситерит-силикатной формации (табл. 26).

На месторождении возможно выявление руд штокеркового типа.

Рудопроявления Келянское (III-1-10), Тихое (III-1-22), Зефир (III-1-13) и Мандычанское (II-1-4) слабо изучены в структурном и минералогическом отношении. В целом их структурная позиция весьма сходна с позицией месторождений, расположенных южнее. По мере удаления от лейкогранитов количество турмалина в жильных телах уменьшается, а хлорита растёт, в том же направлении происходит смена оловянного оруденения висмут-вольфрамовым и серебро-полиметаллическим. В Мандычанском рудном поле вольфрамовая минерализация преобладает в телах мусковитовых грейзенов, а оловянное оруденение локализовано в кварц-турмалиновых жилах и минерализованных зонах. Содержание олова – до 0,2 %, но отдельные гнезда сложены нацело касситеритом. Из одного гнезда было добыто около 1 т олова. Минерализованные зоны имеют тот же состав, содержание олова в них до 1 %.

Россыпи немногочисленны, одна из них находится на площади Мандычанского рудного поля по руч. Рыжий (длина 1,6 км) и по руч. Мандычан (длина 3 км). Ширина россыпи 200 м, мощность торфов 2,7 м, песков – 1,3 м, содержание касситерита 153 г/м³. Выше разведанной части россыпи установлено содержание касситерита до 300 г/м³. Россыпь непромышленная.

Ртуть. Коренные источники ртути неизвестны. Шлиховые ореолы киновари выявлены в аллювии верховьев р. Эльге (III-4-4) и ее правых притоков – ручьев Петас, Мечта, Сатурн (IV-4-1), в верховьях ручьев Танго (III-4-2), Келан и Неожданый (III-2-14), Прав. Балыгчан (IV-2-18), Загадка (IV-3-5). В шлиховых пробах обнаружены от 1 до 21 не окатанных зерен. В ассоциации с

киноварью находится золото и касситерит. Геологическое строение площади однообразное: триасовые отложения прорваны дайками основного состава мандычанского комплекса.

Висмут. Самородный висмут и висмутин часто встречаются в рудах касситерит-силикатной и кварц-золото-арсенопиритовой формаций (табл. 26). В оловянных рудах содержание висмута 0,02–0,07 %, в золото-мышьяковых – 0,1–0,4 %. Представляют интерес ВГХО рассеяния висмута (I-4-36, II-1-16, III-2-26, III-1-3 и др.) высокой концентрации (0,01–0,1 %) в ассоциации с Sn, Pb, Zn, Cu, As, Co – как поисковый признак на олово и золото.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Месторождения и рудопроявления золота и серебра Дукатского рудного района на территории сконцентрированы в Дукатском и Чапчикском рудных узлах, выявлены в Омукчанском и Пестринском узлах и Невской рудной зоне. Месторождения отчетливо приурочены к центральной части Балыгчано-Сургойского прогиба и контролируются субмеридиональной зоной разломов системы Омукчанского разлома. Они разнообразны по структурно-морфологическим типам: жилы, жильные зоны, минерализованные зоны дробления, линзы, штокверки, рудные столбы; по минеральному составу представлены образованиями золото-серебряной, серебро-полиметаллической, олово-серебряной и кварц-золото-арсенопиритовой формаций.

Золото сопутствует серебру на Дукатском месторождении и рудопроявлениях золото-серебряной формации, является частым компонентом оловянных руд во всех рудных узлах, содержится в высоких концентрациях совместно с кобальтом в кварц-золото-арсенопиритовых рудопроявлениях, образует самостоятельные шлиховые ореолы и в комплексе с киноварью и касситеритом; кроме того, золото известно в ВГХО рассеяния с неустоявленными источниками. Выявлено три рудопроявления кварц-золото-арсенопиритовой формации: Подгорное, Порожистое и Тайник, которые располагаются в оловянных узлах и зонах, как правило, по периферии, подчеркивая их латеральную зональность. Изучено также золото-сурьмяное рудопроявление Озерное [111].

Омукчанский рудный узел. *Подгорное рудное поле* (20 км²) расположено на юго-восточном фланге Омукчанского рудного узла на правобережье р. Омикчан в ее приустевой части, выявлено В. К. Политовым [155]. Здесь в ороговевших песчаных и алевролитах айгурской свиты, сложенных надвинутой зоной Хатаренского выступа Омукчанского массива, установлено 20 зон турмалиновых метасоматитов полосчатой текстуры, а также зон слабопроявленных грейзенов с преобладающими в них теми или иными изменениями: окварцеванием, хлоритизацией, турмалинизацией или сульфидизацией. Зоны, согласные с напластованием пород и секущие по отношению к ним, вмещают параллельные и субпараллельные линзы и жилы сложного минерального состава (%): кварц (60–80), турмалин (10–30), хлорит (до 20), арсенипирит (1–2) и др. (табл. 30). Размещение минерализованных зон контроли-

руется системой широтных разломов, главными из которых являются Радарный и Хатаренский. Мощность линз и залежей 3–4 м, протяженность 150–700 м. Промышленный интерес представляют кобальт-золотоносные рудные залежи преимущественно кварц-леллингит-арсенопиритового состава. Рудные залежи приурочены к слоям песчаников и алевролитов. Подгорное рудное поле включает одноименное рудопроявление и ряд шлиховых и геохимических ореолов рассеяния.

В рудопроявлении Подгорное (1-4-29) на рудном поле детально изучена минерализованная зона мощностью от 2,5 до 6,4 м северо-западного (300°) простирания и северо-восточного падения под углом 40°, в которой выделено рудное тело № 1 длиной 70 м, мощностью 2,8 м [76, 110]. Тело прослежено по падению на 27,5 м и представляет собой мезопластовую сульфидно-кварцевую жилу. В его составе установлено более 30 минералов (табл. 30). Текстуры руд полосчатые, вкрапленные; структура мелкозернистая. Содержание золота измечено, колеблется от 2,5 до 139 г/т, кобальта — 0,1–4,6 %. Подавляющее количество золота содержится в виде эмульсионной вкрапленности в арсенопирите и леллингите. Пробность золота 760–830. Температура томогенизации включений в продуктивном кварце достигает 600 °С. Рудное тело фиксируется комплексной геохимической аномалией (1-4-28); вторичный ореол золота (по изоконцентрации 0,01 г/т) имеет размеры (50–100) × 500 м. Ореолы рассеяния с несколько более низкими содержаниями золота и кобальта, но более высокими свинца и цинка установлены западнее и северо-западнее минерализованной зоны. Они детально не изучались. Вторичные геохимические потоки (ВГХП) рассеяния золота высокой концентрации (0,00018–0,00025 г/т) выявлены в донных отложениях ручьев Подгорный (1-4-30) и Прямой (1-4-34). Коренные источники последнего не установлены.

Невская рудная зона. *Контактовое рудное поле*. Рудопроявление Порожистое (II-2-6) выявлено в 1961 г. В. Е. Александровым, изучалось в 1965–1967 гг. [58, 141] и в 1993 г. [86]. Кварц-турмалин-хлоритовая жила северо-восточного простирания и пологого падения на юго-восток залегает в алевролитах галимовской свиты и субвулканических риолитах надеждинского комплекса. Длина жилы 175 м, мощность 0,2–1,8 м, содержание золота колеблется от 3,4 до 48,3 г/т, кобальта — 0,12–0,36 %. На интервале 90 м со средней мощностью 0,7 м, среднее содержание золота 9,4 г/т. Пробность золота 650–800. Рудные минералы (табл. 30) образуют в жиле линзы, тонкие (иногда до 2 см) прожилки, вкрапленности; из вторичных минералов чаще других встречается эритрин [4180]. Текстуры руд массивные и полосчатые. Рудопроявление фиксируется высококонтрастной комплексной аномалией (II-2-3) золота — 0,026 г/т, серебра — 10–15 г/т, свинца — 0,1–0,5 %, висмута — 1–3 %, кобальта — 0,01–0,05 %.

Маякская рудная зона. По периферии оловянных полей в зоне, как отражение латеральной зональности, широко проявлены комплексные геохимические ореолы рассеяния Au, Bi, Mo, Co. Пространственно с ними связаны: рудопроявление Тайник, пункты золоторудной минерализации Стриж (IV-2-15) и Смесное (IV-1-1), знаковые содержания золота в ассоциации с каситеритом в русловом аллювии ручьев Келян, Загадка и правых притоков р. Прав. Балыгычан.

Рудопроявление Тайник (IV-2-9) разведывалось канавами. Выявлено три сульфидно-турмалин-кварцевые жилы изменчивой мощности (от 0,04 до 0,5 м) и алевролитах. Содержание золота до 4,4 г/т, висмута — 0,4 %, кобальта — 0,3 %.

Серебро, золото. Месторождения и проявления серебра представлены комплексными рудами золото-серебряной, серебро-полиметаллической и олово-серебряной формаций.

Золото-серебряное оруденение локализовано в Дукатском рудном узле, контролируется Центральным субмеридиональным глубинным разломом, опоясывающей его системой северо-западных и субширотных разломов, приурочено к сводовой части Дукатского мелового интрузивно-купольного поднятия и к краевой части Миражской локальной вулкано-тектонической депрессии.

Серебро-полиметаллическое оруденение контролируется зонами скрытых северо-восточных и субмеридиональных разломов, локализуясь в пределах вулкано-тектонических депрессий и структур калдерного типа, а также по периферии интрузивно-купольных поднятий, сложенных вулканитами аскольдинской и каховской свит. Месторождения и рудопроявления этого типа выявлены в Дукатском, Чапчикском и Пестринском рудных узлах.

Олово-серебряные проявления располагаются по периферии Кэнской лавовой полосы и приурочены к площадям развития пропилитизированных вулканитов каховской свиты в Маякской и Невской оловянных зонах. Размещение проявлений контролируется скрытыми субмеридиональными и северо-западными разломами.

Дукатский рудный узел (площадь 300 км²) расположен в области пересечения систем Омсукчанского субмеридионального и широтного Буондино-Гижигинского глубинных разломов в пределах очаговой магматогенной структуры, главными структурными элементами которой являются Дукатское интрузивно-купольное поднятие и сопряженные с ним Шороховская и Миражская вулкано-тектонические депрессии — структурные основы Дукатского, Шороховского и Иргучанского рудных полей. Интрузивно-купольное поднятие выражено выходами в его центре наиболее древних пород над купольным выступом гранитоидного массива. Миражская и Шороховская вулкано-тектонические депрессии выполнены более молодыми вулканическими толщами, залегающими центриклиinally. Для рудного узла характерна антидромная направленность вулканизма.

Дукатское рудное поле (40 км²) приурочено в структурном плане к своду интрузивно-купольного поднятия и включает в себя месторождение Дукат, рудопроявления Звездное (1-2-30), Начальное (1-2-12, 14, 19), Решающее (1-2-36) и Факел (1-2-24). Рудное поле сложено в основном пропилитизированными породами аскольдинской свиты: ультракалевными риолитами, игнимбритами и туфами с горизонтами черных аргиллитов. Породы свиты залегают моноклиinally с падением на северо-восток под углами 10–40° и являются основной рудовмещающей толщей. По периферии рудного поля развиты терригенные уленосные отложения омсукчанской серии, несогласно перекрытые пологопадающими покровами андезитов с горизонтами конгломератов и

туфов. В южной части поля обнажается блок норийских глинистых сланцев, алевролитов и песчаников останцовской толщи. Весьма широко развиты субвулканические тела разнообразной формы арылахского, каховского, надеждинского, шороховского и джагынского комплексов. В центральной части рудного поля на глубине 1200–1500 м структурными скажинами вскрыт массив биотитовых лейкогранитов и гранодиоритов, метаморфизующих асכולинские граниты. Возраст рудитов асכולинской свиты по Rb-Sr определенным 120 ± 8,8 млн лет [24], а возраст лейкогранитов — от 82 ± 4 до 78 ± 2 млн лет [12]. Отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ характерно для гранитов коронного происхождения. Поднятие рассечено поясами даек базальтов северо-восточного простирания, с востока и юго-востока обрамлено полукольцевыми дайками невадитовых рудитов шороховского комплекса. Рудное поле имеет сложное блоковое строение, определяемое северо-восточными и северо-западными разломами. Центральная блок — наиболее рудоносный.

Границы рудного поля совпадают с локальным гравитационным минимумом поля силы тяжести. Изометричная малоамплитудная локальная аномалия (2 × 4 км) третьего порядка, к северной части которой приурочено Дукатское месторождение, обусловлена апофизой гранитоидной интрузии. Мощность апофизы до кровли основного тела около 1 км. Ее верхняя кромка находится на глубине 1,0–1,5 км, что подтверждено бурением, а кровля основного тела — на глубине 2,0–2,6 км. Мощность основного тела в этом месте около 4 км, а мощность расположенной западнее корневой части интрузии достигает 8 км, ее нижнее ограничение здесь находится на глубине 9,5 км. Для Дукатского рудного узла характерно большое количество локальных аномалий ПСТ [13].

Рудное поле характеризуется ВГХО высокой концентрации Ag (0,3 г/т), Au (0,05 г/т), Pb (0,2 %), Mn (1 %), Zn (0,5 %), Cu (0,003 %). Месторождение оконтуривается ореолом Ag — свыше 1 г/т, Au — свыше 0,15 г/т. Ореолы Sn и Mo отмечаются на флангах рудного поля, барий образует слабоаномальные ореолы. Вертикальная зональность ВГХО ореолов проявлена в накоплении на верхних и средних уровнях Au, Ag, Sb, Cu, As; на нижнерудных уровнях — Mn, Pb, Zn, Sn, Cd, As; на подрудных — Co, Ni, Mo, W [78, 119].

Среди рудоносных образований различают жилы и минерализованные зоны, формирование которых происходило полистадийно между временем формирования субвулканических рудитов асכולинского комплекса и позднейших даек базальтов джагынского комплекса. Обоснованием раннего возраста даек базальтов рудитов жил служит обилие окатанных и угловатых обломков жильного материала кварцевого, кварц-карбонатного и адуляр-кварцевого состава в базальтном конгломерато-брекчиевом горизонте каховской свиты (рудопроявление Решающее (1-2-36)).

Жильные тела расположены в зоне влияния Центрального разлома субмеридиональной ориентировки и рудоконтролирующих северо-восточных (40–45°) разломов. Большинство рудных тел приурочено к крутопадающим (60–90°) разрывам. По периферии рудного поля в субвулканических рудитах надеждинского комплекса размещаются трубчатые штокерковые тела и жилы с северо-полиметаллической минерализацией.

Жилы различаются по минеральному составу (от ранних к поздним): кварц-гранат-пироксеновые, кварц-эпидот-аксинитовые, кварц-хлоритовые, сульфидно-кварцевые, кварц-полевшатовые, кварц-хлорит-адулярные, кварц-хлоритовые, кварц-родонитовые, гребенчатого кварца и халцедона, кварц-турмалиновые, сульфидно-хлоритовые, кварц-сульфидные, кальцит-пиритовые.

По способу отложения вещества подавляющая часть жил относится к жилам выполения. Жильные тела имеют значительные размеры: длина достигает 1800 м, а мощность 10–15 м. Большинство жил имеет протяженность в пределах 200–300 м, мощность 1–2 м. Наиболее продуктивные — кварц-хлорит-адулярные и кварц-родонитовые жилы.

Количественные соотношения жильных минералов (%): кварц — 50–75, адуляр — 7–28, родонит — до 25, хлорит — до 5, карбонат (кальцит и родонит) — до 5, гидрослюда и серицит — 1–2, самые распространенные рудные минералы — галенит и сфалерит — 5–10. В сложении жил участвуют более 80 минералов, относительные количественные соотношения которых приведены в табл. 30. Околожилные изменения проявлены ограниченно — лишь у контактов жил. Обычно это малоомощная (от 3–5 до 25 см) зона осветленных пород, пронизанная сетью микропрожилков того же минерального состава, что и жилы. Количество новообразованных минералов в них колеблется в пределах 10–40 % объема породы.

Месторождение Дукатское (1-2-20) выявлено в 1968 г. Т. И. Иевлевой, в 1970 г. В. Г. Бростовской проведены поисково-оценочные работы, в 1977 г. завершена детальная разведка большей части рудных тел. В 1974 г. запасы первой, в 1977 г. — второй, в 1987 г. — третьей очереди утверждены в ГКЗ СССР [81, 145, 146]. С 1980 г. месторождение разрабатывается.

Все промышленные тела месторождения размещаются на площади 1,2 км², залегают в кислых вулканитах асכולинской свиты в пределах наиболее приподнятого центрального блока рудного поля, ограниченного Восточным, Амплитудным и Северо-Западным разломами, а также западное Восточного разлома — на участке Смелый со скрытым оруденением (рис. 5).

На месторождении установлено 78 рудных тел общей протяженностью около 20 км при прослеженной протяженности рудовмещающих структур более 50 км. Рудоносные структуры изучены на глубину до 600 м от дневной поверхности. Параметры основных рудных тел приведены в табл. 27. Разведано запасов: категории В + C₁ — 13 305 т серебра, 27 т золота, 63 тыс. т свинца, 36,6 тыс. т цинка; C₂ — 2035 т серебра, 5,5 т золота, 22,2 тыс. т свинца, 26,7 тыс. т цинка [12].

Рудовмещающие структуры разделяются на два класса: крутопадающие (60–90°) и пологопадающие. Доля последних составляет 18 % и, как правило, они являются отрывными трещинами крупноамплитудных сбросов. По типу смещений в подавляющем большинстве это малоамплитудные (первые десятки метров) сбросы, шарнирные сбросы и очень редко взбросы. Их максимальная амплитуда 270 м. Ведущая роль в локализации промышленного оруденения принадлежит субмеридиональным крутопадающим разломам — 43,2 % запасов серебра; на долю северо-западных крутопадающих разломов приходится 17,2 %, в пологозалегающих сосредоточено 19,3 % запасов. Во всех остальных типах — 20,3 % [25].

Важной особенностью месторождения является широкое развитие прорудных инъекционных брекчий, среди которых по составу, текстуре и структуре выделяются мобилизиты и щебечатые брекчи. Форма тел весьма разнообразна, но преобладают сложные линейные образования: дайки, линзы, жилы, прожилки. Инъекционные брекчи пространственно тесно ассоциируют с рудоносными гидротермальными образованиями и в этой связи являются важнейшим поисковым критерием.

На месторождении выделены рудные тела двух морфологических типов: минерализованные зоны и жилы. Ведущее промышленное значение принадлежит минерализованным зонам — в шести из них (табл. 27) заключено 59 % запасов серебра и 56 % золота. Они представляют собой протяженные (от 500 до 1650 м) сложные образования, контролируемые наиболее крупными сбросами субмеридионального ($345-10^\circ$) и северо-западного ($315-340^\circ$) направления. Зоны представлены одной или несколькими стволными жилами брекчиевой текстуры, залегающими в блоках минерализованных прорудных инъекционных брекчий или во вмещающих породах с прожилково-вкрапленной минерализацией. Мощность зон от 2-3 до 120 м, прослежены на глубину 300-600 м. Существенной чертой минерализованных зон является их резкое расширение по востанию, пучковое (древовидное) строение (рис. 6).

С глубиной мощность зон убывает, и они переходят в стволовые жилы. Прожилково-вкрапленная минерализация наиболее проявлена в высшем пучке и распространена на мощность нескольких десятков метров. Мощность зон и интенсивность минерализации зависит от литологического состава вмещающих пород — увеличивается в пачках флюидальных афировых риолитов и резко уменьшается в слоях осадочных пород. Контуры рудных тел определяются опробованием или зонами дорудной расщельности (редко). Минерализованные зоны, выполняющие северо-западные пологозалегающие структуры, имеют более простое строение. В них выделяются мощные (3-5 м) стволные жилы кварц-родонитового состава, сопровождающиеся прожилково-вкрапленной минерализацией вмещающих пород (1-3 м).

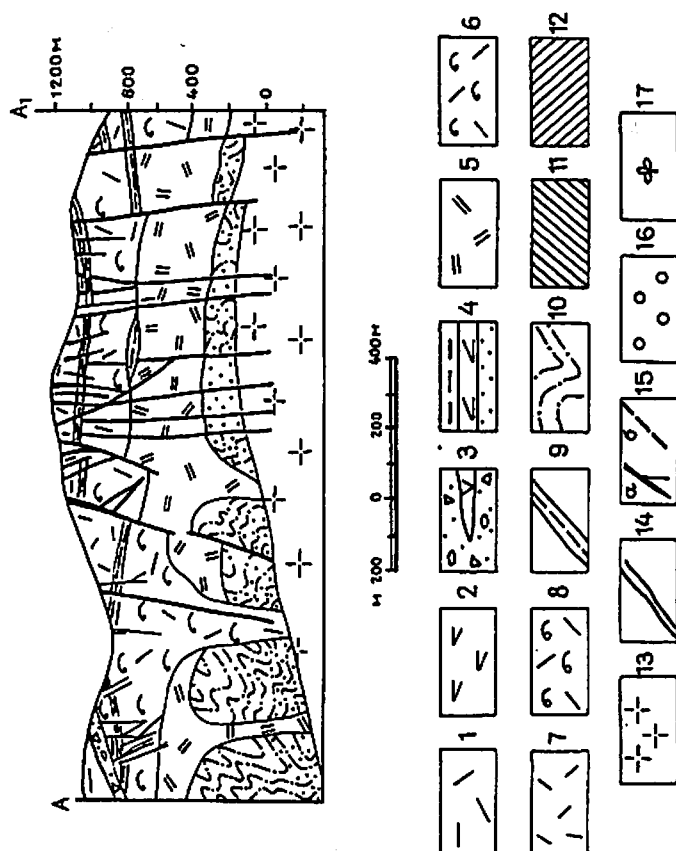
Второй тип рудных тел — жилы субмеридионального и северо-восточного направления длиной от 100 до 700 м и мощностью 1-2 м, в раздувах до 7 м, по падению прослежены на 200 м. Контакты жил с вмещающими породами, как правило, резкие, извилистые. Сеть оперяющихся прожилков развита значительно слабее, чем в минерализованных зонах. Для всех жил характерна извилистая линейная форма, незначительная мощность (1-1,5 м), частое расщепление по простиранию и по падению, пережимы, раздувы, апофизы. Для рудных

Рис. 5. Геолого-структурная схема рудного поля Дукатского месторождения [145].

1 — наледжинская свита, риолиты; каховская свита (2-3): 2 — риодациты, 3 — межфлюидальный горизонт конгломерато-брекчий с покровами андезитов; 4 — нижнемеловые угленосные отложения омукчанской серии с силлами андезитов; аскольдская свита (5-9): 5 — мелкопорфировые риолиты, 6 — игнимбриты риолитов, 7 — афировые риолиты, 8 — интрокластические игнимбриты, 9 — горизонты аргиллитов; 10 — позднеюрские сланцы, алевролиты; 11 — невадитовые риолиты аскольдского комплекса; 12 — риолиты наледжинского комплекса; 13 — лейкограниты; 14 — дайки базальтов; 15 — рудные тела: а — выходящие на дневную поверхность, б — экранированные; 16 — сферолитная текстура; 17 — места находок ископаемой флоры.



Разрез по линии А-А1



тел характерны полосчатые, брекчиевые, фестоначные, массивные текстуры. Рудные тела осложнены пострудными подвижками, наиболее проявленными в местах их пересечения с дайками базальтов.

В распределении оруденения наблюдается отчетливый литологический контроль. Наибольшее количество руды сосредоточено в нижних игнимбри-тах риолитов и афировых риолитах. Оруденение богатое и неравномерное. Резкая неоднородность стросения и состава толщ, слагающих интрузивно-купольное поднятие, обусловили многоярусное экранирование золото-серебряного оруденения. Геолого-структурная позиция рудных столбов, нередко превышающих в 15–20 раз средние содержания, определяется различными факторами: сочетанием разнонаправленных рудовмещающих структур, участками пересечения с крупными рудоуправляющими разломами, чередованием рудовмещающих разломов по простиранию и падению, узлами пересечения с зонами дорудной трещиноватости, выполненными в пострудный этап дайками базальтов, экранированием горизонтами осадочных пород внутри рудовмещающего комплекса, толщией угленосных осадочных отложений омсуханской серии, мощными раздувами стволых жил, участками проявления многократного дорудного и синрудного брекчирования. Один из важнейших факторов формирования рудных столбов на месторождении — пространственное совмещение разновременных минеральных ассоциаций в долгоживущих структурах.

Минерализованная зона I — наиболее крупное рудное тело месторождения (табл. 27). Она структурно приурочена к субмеридиональному сбросу, вдоль которого западный блок опущен на севере на 270 м, а на юге, где зона разветвляется, на 100–120 м; наклон ее к западу под углом 80°. Зона включает стволую жилу кварц-хлорит-адюларового состава мощностью от 2–3 до 20 м, минерализованные инъекционные брекчии и вмещающие породы с прожилково-вкрапленным оруденением. По восстанию и простиранию стволочная жила разветвляется на апофизы и систему прожилкования. Морфология зоны усложняется в узлах сопряжения со структурами северо-западного простирания (зоны XIII, XIV, XV) — в таких участках отмечаются раздувы рудного тела. С глубиной мощность тела закономерно уменьшается. Распределение золота и серебра в рудном теле по вертикали и латерали неравномерное, но закономерно уменьшается с уменьшением мощности тела.

Минерализованная зона III приурочена к пологопадающему (50°) сбросу с амплитудой смещения 70 м. Отличительной особенностью зоны является широкое развитие инъекционных брекчий, залегающих в виде линз мощностью до 15 м и маркирующих рудное тело. В составе зоны выделяется стволочная жила кварц-хлорит-адюларового состава мощностью от 2–3 до 15 м с многочисленными короткими апофизами. Оруденелые инъекционные брекчии окаймляют жилу, как правило, с лежащего бока. Рудное тело в зоне имеет угло-шенно-коническую форму. Для него характерны боначевые руды в виде рудных столбов с содержанием серебра 20–25 кг/т, золота — 70–100 г/т и более при мощности 5–7 м. В этих участках встречаются многочисленные самородки серебра. Текстуры руд фестоначные, полосчатые и кокардовые.

Минерализованная зона VIII имеет северо-западное направление и, как другие зоны этого направления, кварц-ролонитовый состав. Стволочная жила

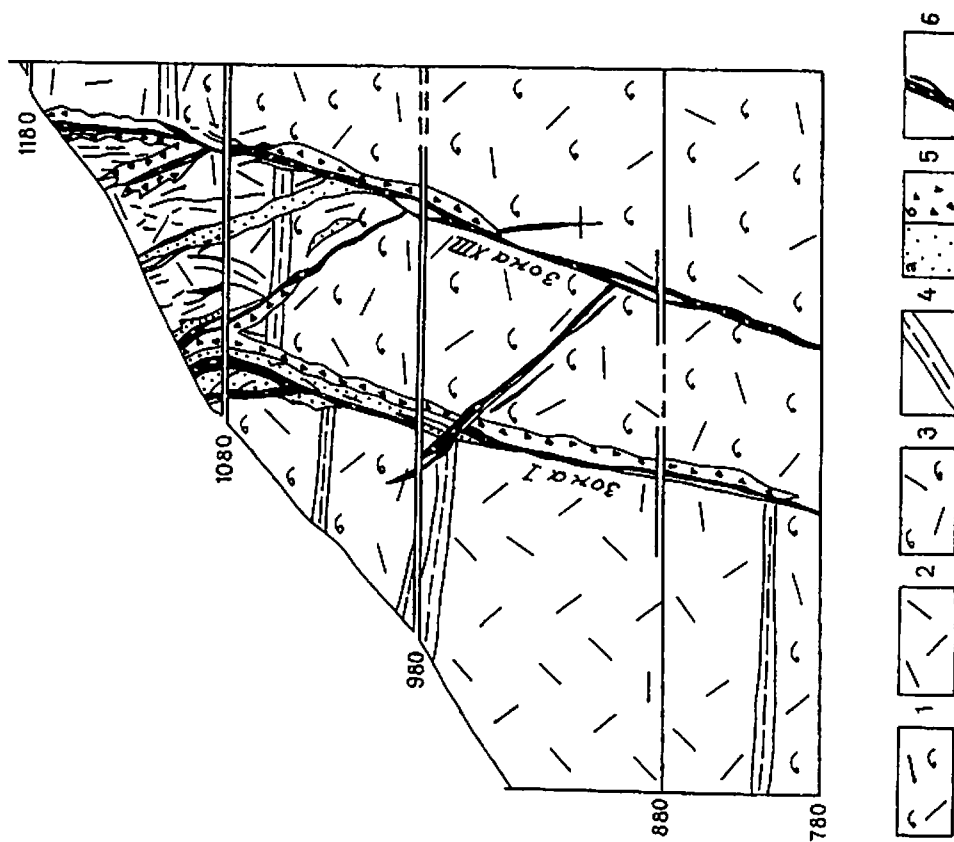


Рис. 6. Морфология рудных тел в разрезе: крутопадающие преимущественно кварц-хлорит-адюларового состава (ранних стадий), пологопадающие — кварц-ролонитового состава (поздних стадий).

Аскольдская свита (1–4): 1 — кристаллокластические игнимбри-ты риолитов; 2 — афировые риолиты; 3 — витрокластические игнимбри-ты риолитов; 4 — горизонты аргиллитов; 5 — предрудные инъекционные брекчии; 6 — брекчиеватые брекчии; 7 — стволочная жила брекчиевой текстуры.

мощностью 3–5 м окаймляется прожилково-вкрапленными рудами мощностью 2–3 м. В местах сочленения зоны с поперечными зонами дробления отмечается ветвление жилы и повышение мощности рудного тела. Раздувы типичны также для участков изгиба. Апофизы стволковой жилы образуют самостоятельные рудные тела кварц-родонитового, кварц-хлорит-алюварового состава длиной 180–350 м мощностью 1–2 м.

Т а б л и ц а 27

Параметры основных рудных тел Дукатского месторождения [146]

Рудное тело	Длина, м		Мощность, м			Среднее содержание, г/т	
	по простиранию	по падению	от	до	средняя	серебро	золото
Рудные зоны							
I	1650	600	3,4	22,2	10,0	472,3	1,2
III	700	90	4,0	17,8	6,3	629,2	3,7
XIII	500	180	5,0	9,0	6,5	695,7	1,5
XV	600	230	4,8	10,3	6,9	486,5	1,0
XVI	1560	350	2,0	11,1	5,2	501,2	0,8
XXXVIII	800	250	6,4	14,7	8,6	832,4	1,6
Жилы							
3	500	150	0,7	19,1	2,9	677,0	2,3
4	280	100	0,3	8,0	1,8	542,0	2,1
11	400	200	2,0	5,1	3,6	484,8	1,9
21	600	270	1,4	4,2	2,5	918,6	5,8

Минерализованная зона XIII контролируется северо-западным рудовмещающим сбросом с амплитудой 50 м, прослежена по простиранию на 1800 м, по падению — на 450 м. Продуктивное оруденение сконцентрировано только в северо-западной части зоны на участке сочленения с зоной I. Морфология рудного тела относительно проста: кварц-родонитовая жила с четкими контактами лишь на отдельных коротких участках сопровождается зонами прожилкования. В приповерхностной части жила нередко выклинивается или превращается в систему прожилков. Тенденция к выклиниванию стволковых жил к поверхности характерна для многих минерализованных зон северо-западного простирания. От поверхности до глубины 120 м мощные жилы увеличиваются, затем сохраняется стабильной на протяжении 100 м, а ниже уменьшается. Распределение оруденения неравномерное и носит такой же характер, как и в зоне I.

Минерализованная зона XV по строению во многом сходна с описанными ранее телами. Она контролируется сбросом северо-западного направления с амплитудой смещения 10–15 м, имеет наклон к востоку под углом 60°. Северная часть зоны экранируется горизонтом осадочных пород аскольдинской свиты, на юге зона выклинивается в осадочных породах верхнего триаса. В состав

ве зоны выделяется стволковая кварц-родонитовая жила мощностью 2–4 м, короткие (до 40 м) линзы минерализованных инъекционных брекчий и прожилково-вкрапленные руды в мелкопорфировых риолитах. В поясе развития даек базальтов джагтынского комплекса установлен мощный раздув зоны, отчетливо прослеживающийся на всю глубину. Мощность стволковой жилы в раздуве достигает 22 м. Севернее зона по простиранию и по падению превращается в систему маломощных жил с относительно стабильной мощностью (1,5–2 м) стволковой жилы. В зоне влияния Восточного разлома, под экранирующим горизонтом осадочных пород, находится раздув мощностью 23 м и протяженностью 150 м. Выявлена связь между строением и продуктивностью минерализованной зоны. Высокой продуктивностью характеризуется северный экранированный участок зоны протяженностью 400 м, где сформировался крупный рудный столб; повышенная продуктивность приурочена к отрезку развития даек базальтов, а также к структурным ловушкам на участках пересечения зон до-рудной трещиноватости. Средние содержания серебра и золота, а также мощность имеют тенденцию к увеличению от поверхности до глубины 150 м. Наибольшая продуктивностью характеризуется кварц-родонитовая ассоциация с полевым шпатом, хлоритом, галенитом и сфалеритом, с полосчатыми и фес-тончатыми структурами.

Сходные характеристики имеют остальные вскрытые эрозией минерализованные зоны.

В юго-западной части рудного поля разведаны минерализованные зоны, экранированные горизонтом конгломерато-брекчий и вулканитами каховской и надеждинской свит. Соотношения жил с вышележащими отложениями не вполне ясны. Повсеместно вдоль границы аскольдинских вулканитов с перекрывающими конгломерато-брекчиями наблюдаются признаки тектонического контакта; рудопосные жилы ветвятся и в конгломерато-брекчии не проникают, а мелкие кварцевые прожилки проникают в интенсивно раздробленные и перетертые до глини породы, где быстро выклиниваются.

Минерализованная зона XXXVIII занимает центральное положение в системе экранированных рудных тел. Она приурочена к субмеридиональному сбросу с наклоном сместителя к востоку под углом 50–60°. Поперечными разломами зона разделена на ряд блоков. Южные блоки представляются собой систему из двух-трех стволковых жил, иногда сопровождающихся зонами прожилкования вкрапленной минерализации, севернее они сливаются в единое тело. Составляется ранняя продуктивная кварц-хлорит-альбитовая ассоциация, а на флангах — кварц-хлорит-сульфидная. Сульфидные руды с галенитом, халькопиритом, сфалеритом, акантитом, сульфосолями серебра в виде полос и линз мощностью 10–15 см залегают висячем боку кварц-родонитовых жил и несут высокие концентрации серебра (25–67 кг/т) и золота (10–500 г/т). Сумма содержаний свинца и цинка составляет 15–17 %. Текстуры жил брекчиевые, полосчатые, реже массивные.

Вертикальный размах оруденения всей группы экранированных рудных тел 200–220 м.

Жила № 21 является типовой среди рудных тел жильного типа. Она приурочена к субмеридиональному вертикальному разлому, разделена на два бло-

ка пострудным нарушением, выполненным дайкой базальтов. В северной части жила имеет выдержанную мощность, в южной части ветвится на две-три жилы. По падению мощность жилы увеличивается и сопровождается снижением продуктивности. Состав жилы кварц-хлорит-адюларовый с характерным фестоначато-полосчатыми и колломорфными текстурами. На глубине 150–170 м фестоначато-полосчатые текстуры сменяются брекчиевыми.

Прожилково-вкрапленное оруденение на Дукатском рудном поле изучено слабо. Этот тип рудоносных тел установлен в алевроито-глинистых отложениях останковской толщи на южном фланге рудного поля. Оконтурен только один участок продуктивной прожилково-вкрапленной минерализации протяженностью около 100 м, мощностью 4–5 м. Известны случаи пересечения глубокими скважинами зон этого типа с содержанием серебра 400–600 г/т.

На месторождении предполагаются следующие этапы развития рудной минерализации: раннемеловой сульфидно-полиметаллический (с золотом и серебром) и позднемеловые – золото-серебряный, серебро-полиметаллический, сульфидно-полиметаллический (с серебром). Большинство рудных тел сформировалось в позднемеловые этапы в связи с активизацией рудоносного магматического очага. Rb-Sr определения по адюларам показали абсолютный возраст продуктивного рудообразования 84 ± 1 млн лет (кварц-хлорит-адюларовые руды) и 74 ± 1 млн лет (кварц-родонитовые руды) [12, 46]. По датировкам K-Ag методом – соответственно $109 \pm 1,5$ и $103 \pm 2,2$ млн лет [10, 15].

Наиболее изученными являются руды золото-серебряного этапа минерализации, которые сформировались в две главные продуктивные рудные стадии: золото-серебряную и серебряную. Кроме них выделяется продуктивная кварц-сульфидная стадия. Жилы и жильные зоны золото-серебряной стадии имеют кварц-хлорит-адюларовый состав, преимущественно серебряной – кварц-родонитовый. Общими чертами для продуктивных стадий является повышение сульфидности руд с глубиной и появление в них альбита, кальцита, граната и магнетита. Полосы, сложенные различными минеральными ассоциациями, имеют субгоризонтальное положение или склоняются к северу, редко наблюдается концентрическая зональность.

Термометрические исследования установили развитие гидротермального процесса в высоко- и среднетемпературных условиях ($460–200$ °C).

Температура образования кварц-родонитовых руд на разных уровнях месторождения относительно устойчива, тогда как для кварц-сульфидной и кварц-хлорит-адюларовой ассоциаций отмечен градиент $20–30$ °C на 100 м [46, 114]. В разрезении минеральных ассоциаций устанавливается фациальная и стадийная зональность [12, 35, 36, 167]. Стадийная зональность заключается в приуроченности минеральных комплексов к различным рудофокусирующим структурам. Образование кварц-сульфидной стадии приурочены к структурам северо-восточного простирания, кварц-хлорит-адюларовой стадии – к северо-западным. Приведенная схема осложняется смещением стадий.

Гипергенный этап минералообразования заключается в формировании на месторождении зоны окисления, которая не имеет четких границ и отмечается до глубины 250 м с возникновением локально развитых вторичных минеральных парагенезисов, включающих и соединения благородных металлов (табл. 31).

Средние параметры месторождений и рудопроявлений золота и серебра

Параметры	Длина рудных тел, м: по простиранию	по падению	Мощность средняя от до	Средние содержания:	серебро, г/т	золото, г/т	свинца, %	цинк, %	олово, %	медь, %	сурьма %	бериллий, %	Соотношение Au : Ag
Дукатское	300–1650	200–600	Н.о. 2,0–22,2		511,5	1,06	0,34	0,45				0,013	1 : (340–550)
Гольцовое	300–1150	350	5,0 0,2–31,7		763,8	0,1	2,37	0,2–0,69					> 1000
Напористое	350–430	125	1,7 0,8–2,8		355,8	–	0,15–0,93	0,36				0,1–1,0	
Приветливое	300–800	200	4,5 0,8–17,6		278,4	–	0,93	0,47				3,55	
Труднское (зона VIII)	80–270	200	0,23 0,52–9,0		388,0–460,8	–	1,11–2,72	1,0–1,5				1,0	
Тавратинское	80–270	500	1,4 0,3–4,1		397,7	0,2	2,25	0,88					> 1000
Оленёнок (зона I)	250–530	200	3,2 0,3–19,1		256,1	0,5							1 : 500

Та 6 л а 29

Компоненты, %	Месторождения										
	Олово					Серебро					
Индустриальное	SiO ₂	89,22	33,65	65,29	20,28	64,00	38,32	28,61	45,95	51,04	67,60
	TiO ₂	0,32	0,14	0,58		1,52	0,47	0,20	1,45	0,56	0,20
	Al ₂ O ₃	3,27	12,01	10,68	7,77	20,84	21,63	15,34	19,38	14,41	11,70
	Fe ₂ O ₃	0,99	24,32	5,53	13,83	2,86	8,35	17,26	10,72	14,77	0,49
	FeO	2,80	17,55	6,40		1,00	11,08	26,33	3,21	8,51	0,54
	CaO	0,29	0,61	0,35	0,57	1,28	2,76	0,32	0,87	1,24	0,22
	MgO	0,36	0,45	0,31	1,57	0,14	1,26	0,21	1,04	0,98	0,67
	MnO	0,07	0,28	0,38		0,02	0,52	0,09	0,09	0,05	0,32
	K ₂ O	0,25	0,78	1,82	0,27	0,28	2,56	0,24	2,29	2,78	3,35
	Na ₂ O	0,27	0,40	1,30	0,62	1,06	1,32	0,17	1,48	0,81	0,16
Верхнебайкайское	H ₂ O ⁺	0,17	5,50	3,20	2,58	2,62	4,88	6,27	2,75	5,48	3,54
	H ₂ O ⁻	0,14	0,95	0,02	0,52	1,20	0,38	1,16	1,52	0,23	2,06
Охотничье	S ₂	0,42	0,13	0,08	0,16	0,22	0,25	5,75	0,07	0,41	0,22
	SO ₃	0,09	0,09	0,04	0,03	0,15		0,02	1,44	4,07	0,65
Старостанционное	CO ₂	0,03	0,03	0,10		1,36	0,09		0,05	0,10	0,81
	F ₂		0,04			0,03					
Неское	B ₂ O ₃	0,11	0,11		0,32		1,74	0,02	0,29	0,05	0,023
	P ₂ O ₅	0,03				0,15		0,22	0,89	0,13	0,058
Контактовое											
Начальное											
Галимовское											
Труненское											
Гольцовое											
Труэнрандхекское											
Квапу-хриптин-породные											
Квапу-хриптин-породные											
Приветливое											

[illegible]

Минеральный состав руд месторождений серебра и рудопроявлений золота [41, 88, 89, 117, 167, 175]

Минералы	Месторождения, рудопроявления				
	Дукатское	Гольцовое, зона I	Тэугэрэнд-жекское	Приветливое	Подгорное
С у л ь ф и д ы					
Акантит	+++	++	0,01	-	
Андорит	+				
Антимонит	+				
Аргентит	+++		0,01	+	
Арсенопирит	+	+		+	++
Борнит	+				
Висмутин					+
Вюрцит	+				
Галенит	+++	86,0	3,0	+++	+
Геокронит				+	
Глаукодол					+
Гринокиит		+			
Джемсонит			0,01	+	
Жоэит - В					+
Киноварь	+				+
Клейофан				+	
Кобальтин					+
Ковеллин	+	+	0,2		
Со-лёлленгит					+
Люцитин	+				
Марказит	+++	+			
Мельниковит		+			
Менегит				+	
Молибденит					+
Пирит	++	++			
Пирротин	++	+			
Станнин	+	+	0,01	+	+
Сфалерит	+++	++	+	++	+
Тетрамит					+
Фаматинит	+				
Франкеит	+				
Халькозин	+	+			
Халькопирит	++	++			+
Халькостибит				+	
Шапбахит	+				
Штернбергит	+	+			
Штроймейерит	+				

Минеральный комплекс на месторождении обширен, включает более 150 минералов, в т. ч. около 100 гипогигиенных (табл. 30).

Главными минералами серебра и золота на месторождении являются: ар-гентит, самородное серебро, электрум, самородное золото. Аргентит наиболее распространен во всех минеральных ассоциациях. Минералы серебра — поли-базит, пирит, штернберит — имеют подчиненное распространение. Гипер-генное серебро преобладает (55–60 %) над гипогенным и не содержит золота.

По вещественному составу, продуктивности и золото-серебряному отно-шению на месторождении выделяются три природных типа руд: кварц-суль-фидный — 1 %, кварц-хлорит-адюляровый — 50 %, кварц-родонитовый — 49 %. Золото-серебряное отношение (Au/Ag) в кварц-хлорит-адюляровых рудах 1 : 340, в кварц-родонитовых — 1 : 550, в кварц-сульфидных — 1 : 330. Идентич-ность минералов-концентраторов серебра, текстур, структур в различных ти-пах руд определили единую технологическую схему обогащения.

Средние содержания серебра и других элементов в рудах минерализован-ных и жильных зон приведены в табл. 28. На месторождении установлены по-вышенные содержания Cu, Sn, Be, Hg, Ti, Cr, Ni, Co, V, Mo, W, Cd, Sb, As, Bi, Ge, Ga, In, Zr, Nb, Se, Te (табл. 29). Пробность: самородное серебро — 850–950, кюстелит — 100–300, самородное золото — преобладает 320–570, встречается 800–900 [25].

Месторождение эродировано в средней степени. Прирост запасов возмо-жен за счет доработки глубоких горизонтов известных рудных тел и вовлече-ния в разведку небольших рудных тел, опирающихся структур, трубчатых тел в узлах пересечения разломов.

На Дукатском месторождении в кварц-родонитовых рудных телах уста-новлена бериллиевая минерализация. Содержание Be_2O_3 колеблется от 0,01 до 0,023 %, среднее — 0,013 %. Гельвин находится в виде вкраплений до 1,5 мм и гнезд — до 2 см, а также слагает тонкие невыдержанные прожилки мощностью до 2 мм в родонитовых частях жил. Прогнозные ресурсы Be_2O_3 категории Р₂ по пяти рудным телам — 2,8 тыс. т (для попутной добычи).

На флангах Дукатского рудного поля расположена группа рудопроявле-ний серебро-полиметаллической формации: Начальное (1-2-12, 14, 19), Неяг-ское (1-2-13), Перевальное (1-2-9), Лоток (1-2-27), однотипных по геолого-структурным особенностям. Они размещены в аргиллизированных субвулка-нических риолитах наджадинского комплекса и экструзивных риодахтах шороховского комплекса, представлены линейными минерализованными зо-нами или штоковыми с прожилково-вкрапленной и гнездово-вкрапленной минерализацией. Длина зон 200–300 м, мощность 0,5–7,7 м. Штокверки ру-допроявления Начальное-II (1-2-14) имеют площадь поперечного сечения до 340 м², прослежены на глубину 100–350 м. Выделено два рудных тела. Сереб-ряные руды — сульфидно-карбонат-кварц-гидрослюдистого состава. Сульфид-ны — галенит, халькопирит, пирит, сфалерит — образуют вкрапленность, иног-да крупные (до 10 см в поперечнике) гнезда и составляют до 10 % объема рудной массы. Минералы серебра — самородное серебро и акантит. В ру-дах присутствуют также: арсенопирит, касситерит, шеллит, рутил, флюорит,

Продолжение табл. 30

Минералы	Месторождения, рудопроявления				
	Дукатское	Голышовое, зона I	Тэугэрэнд-жекское	Приветливое	Подгорное
Сульфосоли					
Буланжерит		+		+	
Капфльдит	+	+			
Миаргерит		+			
Овихит		+			
Пираргирит	++	++	0,001		+
Полибазит	+	+		+	
Прустит	+				
Стефанит	+	+			
Теннантит	+			+	+
Тетраэдрит	+	+	++	+	+
Фрейберит		++	0,01		+
Гидрооксиды					
Гетерогенит			+		
Гидрогематит	+++		++		
Гидрогётит	+++		++		
Гроутит		+			
Лимонит	+++	++		+	
Манганит	+++	+	+		
Псиломелан	+++	+	+		
Скородит	+	+	0,6	+	
Халькофанит	+++	+			
Эритрин					++
Самородные					
Висмут					+
Золото	+				+
Кюстелит	++				
Медь	+				
Сера	+				
Серебро	++	+	0,01	+	
Сурьма		+			
Электрум	++				
Оксиды					
Ганит			+		
Гематит	+++	++	+		
Гётит	+++		++		
Голландит		+			
Ильменит		+			+
Касситерит					+
Кварц	+++	+++	58,0	+++	+++
Лейкоксен		+	+		
Магнетит	+++	+	+		

Продолжение табл. 30

Минералы	Месторождения, рудопроявления				
	Дукатское	Голышовое, зона I	Тэугэрэнд-жекское	Приветливое	Подгорное
Магниякобелит	+				
Малакон		+	+		
Массикот	+				
Пиролозит	+++	++	+		
Полланит		+			
Рутил		+			
Титаномагнетит	+++		+		
Франклинит	+				
Халцедон	++				
Карбонаты					
Азурит	+			+	
Арагонит					+
Кальцит	++	++	1,8		
Малахит	+			+	
Родохрозит	+++				
Сидерит		+	0,6		
Смитсонит	+++	+	+	+	
Церуссит	+++	12,0	1,4	+	
Фосфаты					
Апатит	+	+			
Пироморфит		+		+	
Сульфаты					
Англезит	+++	2,0	6,5	+	
Барит	+				
Гипс	+++		0,4		
Госларит	+				
Плюмбозит					
Ярозит	+++	+	2,0	+	
Силикаты					
Адуляр	+++				
Аксинит	++				
Альбит	++				
Биверит	+				
Биотит	+	++	++		+
Брошантит	+				
Бустамит	+				
Гельвин	+				
Гидрослюда	++	+	++		
Гранат	+	+	+		
Каламин	+				
Каолинит	+++				
Монтмориллон		+	++		

Минералы	Месторождения, рудопроизведения				
	Дукатское	Гольцовое, зона I	Тэутерэнд-жеское	Приветливое	Подгорное
Мусковит	+				
Полевые шпаты	+	+	8,8		
Пироксен	+	+	+		
Рибекит	+++				
Родонит	++	+	++		
Серпентин	+	+	0,001		+++
Турмалин	+	+	+		
Хлозит	+++	+	++	+	+++
Хлорит		+	+		++
Холденит		+	0,001		
Циркон	+		0,001		
Эпидот	+	+			
Цеолииты	+	+			
Галюиды					
Кераргирит	+				
Флюорит	++				+
Арсениды					
Никелин					+
Саффорит					+
Сктерудит					+
Селениды					
Наумманит	+				
Стибиты					
Аллартитум	+				
Ауростибит					+
Теллуриды					
Алгаит	+				
Гессит	+				+
Калаверит					+
Петцит	+				+
Теллуризмугит					+

Примечание. Главные минералы (+++) — не менее 10% рудной массы; второстепенные (++) — 1–10%; редкие (+) — менее 1%.

пироморфит, мауссанит, эпидот, анатаз, ярозит, магнетит, англесит, церуссит, ковеллин. В приповерхностных частях руды интенсивно окислены, в них до 45 % марганца и до 52 % карбоната. Содержание серебра в рудном теле № 1 составляет 484,3 г/т, в рудном теле № 2 — 210,3 г/т, максимальное — 6908 г/т. Благодаря близкому расположению к Дукатскому месторождению, рудопроизведение Начальное-III представляет практический интерес.

Таблица 31
Гипергенные минералы Дукатского месторождения [25]

Группа	Широкораспространенные	Малораспространенные
Самородные элементы	Серебро	Электрум, кюстелит, сера, золото, медь
Сульфиды и сульфосоли	Акантит, макинистриит, ковеллин, халькозин	Штромсейерит, стеганит, борнит
Оксиды и гидроокислы	Гидрогестит, псиломелан, криптомелан, пирролизит, коронадит, тодорокит	Гематит, ферригидрит, вулфрамит, лепидокрокит, бернесит, Си-це-заролит
Карбонаты	Церуссит, калцит	Азурит, смитсонит
Сульфаты	Англезит	
Кристаллографические соединения	Ганнингит, Zn-Mn-роценит, сомольнокит	Фосларит, халькантит, купросиде-ротил, кизерит
Семейство ярозита	Ярозит, биверит	Осаризавит
Группа брошангита	Брошангит	Англесит
Группа гипса	Гипс	
Силикаты	Каолинит, сепиолит, галлуазит	Монтмориллонит, опал

На Иргучанском рудном поле (площадь 30 км²) золото-серебряные рудопроизведения Иргучанское (1-2-17) и Олененок (1-3-17) находятся в андезитах и андезибазальтах Миражской вулкано-тектонической депрессии. Это жилы и зоны прожилкования мощностью 0,5–2,0 м и длиной 170–870 м. Состав жил кварцевый, кальцит-кварцевый, сульфидно-кварцевый, хлорит-кварцевый. Минеральный состав: галенит, сфалерит, аргентит, самородное серебро, пираргирит, электрум. Содержание серебра в борозловых пробах 249,3–4877,3 г/т, золота — до 10,8 г/т. Рудопроизведение Олененок перспективно на выявление скрытых рудных тел.

На площади Иргучанского рудного поля установлены ВГХО с высокими концентрациями Ag, Au, Pb, Zn, Cu (1-2-10, 21; 1-3-9, 10, 12, 19), часть из которых перспективна на выявление новых рудных тел.

Пестринский рудный узел (площадь 640 км²) расположен на южном фланге Дукатского рудного района в области сочленения Балыгчанского и Охотского прогиба и Охотского сектора ОЧВП. Главная структура рудного

узла — Тапская горст-антиклиналь — сложена верхнетриасовыми терригенными отложениями. В ядре структуры залегает массив лейкогранитов омсукчанского комплекса. Горст-антиклиналь по Верхнетапскому глубинному разлому сопряжена с юго-восточным флангом Кэнской лавовой полосы, в игнимбри-тах риодацитов которой залегают рудоносные структуры Гольцового рудного поля (площадь 12,5 км²). Рудное поле локализовано в западном опущенном блоке Верхнетапского разлома. Последний представляет собой долгоживущий сброс СВ (20°) простираения с падением плоскости смещения на северо-запад под углом 70–80° и амплитудой вертикального перемещения около 1200 м. Игнимбри-ты риодацитов мощностью около 550 м разделяются на две пачки, различающиеся текстурными и структурными признаками. Плоскость контакта пачек оказывает существенное влияние на морфологию рудных тел, которые, как правило, располагаются непосредственно вдоль контакта. Структура рудного поля определяется сочетанием крутых (70–90°) сбросо-сдвигов, оперяющих под углом 20–30° Верхнетапский разлом, с поперечными северо-западными разломами. Разломы образуют систему линейно-удлиненных блоков, ступенчато опущенных в северо-западном направлении. Крутопадающие северо-восточные разломы являются рудоконтролирующими, пологопадающие — рудовмещающими.

Месторождение Гольцовое (IV-3-20) находится в северной части узла, открыто в 1979 г. [96]. Выявлено шесть рудных зон, вмещающих 16 рудных тел, основные из них локализованы в минерализованной зоне I. По морфологии выделяются линейные минерализованные зоны с прожилково-вкрапленным оруденением и жилы. На площади листа месторождение представлено минерализованной зоной I, стержневой структурой которой является пологопадающая (30–40°) зона дробления, вмещающая на отдельных интервалах линзы и жилы сульфидного состава. Со стороны всящего и лежащего боков зона сопровождается прожилковой и вкрапленной минерализацией. Из сульфидов преобладает галенит (90 %), в меньшем количестве присутствуют сфалерит и сульфосоли серебра. Протяженность ее 1000 м, по падению прослежена на 100–200 м; мощность стержневой жилы не превышает 0,5–0,8 м, прослежена на северном фланге на 200 м, на южном фланге жила расщепляется на отдельные линзы. Выделено рудное тело № 1 длиной 470 м, мощностью 0,8–11,0 м, в среднем 5,0 м. В местах пересечения рудного тела с оперяющими рудоносными структурами образовались раздувы мощностью 25,7 и 31,7 м. Содержание серебра колеблется от 71,1 до 2467,4 г/т, в среднем 763,8 г/т, в раздувах — 452,8 и 300,7 г/т. Продуктивное оруденение имеет вертикальными размах 350 м и на всех уровнях отличается устойчиво высокими содержаниями.

Руды галенитовые (10 %) и фрейбергито-галенит-сфалеритовые (90 %). Они относятся к сульфантимонит-галенитовому типу серебро-полиметаллической формации. Особенностью руд является их существенно сульфидный состав и прямая корреляция содержания серебра с количеством галенита в руде. Для продуктивных уровней рудного тела № 1 характерны, кроме галенита и сфалерита, штернберит, станный, халькозин, акантит, сульфосоли серебра, для под-рудных горизонтов — пирротин, пирит, марказит, арсенопирит (табл. 30). Са-

мордное серебро, акантит и халькозин встречаются как гипергенные, так и гипогенные. Зона окисления проявлена до глубины 30–50 м. Эрозийный срез рудного тела № 1 незначительный.

Минерализованная зона I выделяется сложной по форме зоной проводимости, рудное тело № 1 характеризуется областями и зонами низких (250–500 Ом · м) сопротивлений. В геохимическом поле зона выделяется высоко-контрастной аномалией свинца и серебра (IV-3-19).

В рудном теле разведано запасов серебра: категории C_1 — 969 т, C_2 — 700 т; свинца: C_1 — 34,6 тыс. т, C_2 — 32,2 тыс. т; цинка: C_1 — 6,5 тыс. т, C_2 — 6,7 тыс. т. Месторождение затронуто обработкой до 1994 г.

Чапчикский рудный узел (площадь 220 км²) расположен в центральной части Кэнской лавовой полосы в границах Кырчанской вулканогенно-тектонической депрессии, которая осложнена локальными Хивэгчанской и Ветренской депрессиями, и контролируется системой нарушений Маякско-Булурского разлома. Позднемеловыми северо-восточными разломами рудный узел разделен на блоки, но четко совпадает с геохимическим узлом, образованным комплексными геохимическими аномалиями по вторичным оросам [111]. Рудный узел составляют В его пределах находится Тэутэрэнджекское (Тэу) серебро-полиметаллическое месторождение, группа рудопроявлений и пунктов минерализации этой формации, вторичные геохимические ореолы свинца, серебра, цинка, молибдена. На площади рудного узла широко распространены минерализованные зоны дробления и прожилкования, жилы сульфидного, кварц-хлорит-сульфидного, кварц-хлоритового, гематит-пирролитового и сульфидно-карбонатного состава.

Тэутэрэнджекское рудное поле (площадь 62 км²) занимает южную часть Чапчикского рудного узла. С севера и с юга оно ограничено разломами, с запада его граница совпадает с границей распространения вулканических пород, а с востока она проведена по контуру полей измененных пород. В пределах рудного поля находится одноименное месторождение и пункты минерализации аналогичного типа. Все сереброносные объекты залегают в линейных зонах прожилкованных и аргиллизированных вулканитов. Их размещение контролируется системой субмеридиональных нарушений.

Рудоносные структуры отчетливо фиксируются комплексными геохимическими аномалиями свинца, серебра, цинка, мышьяка и марганца, АГСМ аномалиями калия.

Месторождение Тэу (III-2-4) открыто в 1974 г., в 1984–1989 гг. проводились разведочные работы [111, 164, 166]. Разведано шесть минерализованных зон, из которых в зонах I, 1-а, VIII и Келянской выявлены рудные тела (табл. 32).

Зона VIII представляет собой круглопадающую (65–75°) минерализованную зону дробления игнимбри-тов риодацитов, интенсивно аргиллизированных, лимонитизированных, омарганцованных, с тонкими прожилками лимонит-кварцевого, пирролит-кварцевого, сульфидно-кварцевого и сульфидного составов. Мощность зоны 8–10 м, прожилков — от первых миллиметров до 5 см. В центральной части зоны залегают короткие жилы и линзы мощностью до 30 см.

Параметры рудных тел месторождения Тэу

Рудное тело	Длина, м		Мощность, м			Среднее содержание, г/т	
	по простиранию	по падению	от	до	средняя	Серебро	Золото
Зона VIII	2100						
рудное тело 1	520	220	0,2	4,1	1,3	385,3	Сл.
рудное тело 2	510	90	0,6	4,3	1,7	796,0	Сл.
Зона Келянская	4600						
рудное тело 1	750	50	0,4	6,6	1,3	244,5	Сл.
Зона I	2500						
рудное тело 1	240	145	0,6	1,3	0,9	302,6	Сл.
Зона I-а	1500						
рудное тело 1	380	90	0,8	1,9	1,4	290,6	Сл.

Зона разведана по простиранию на 2100 м и по падению на 90–220 м. Выявлено два рудных тела, в которых заключено 2/3 разведанных запасов серебра. По вещественному составу руды относятся к окисленному серебро-полиметаллическому типу. Промышленно-ценные компоненты представлены англезитом, церусситом, плюмбоаризитом. Серебросодержащие минералы находятся в виде тонких (5–30 мкм) включений в галените и в сростках с нерудными минералами (табл. 30). Серебро — в виде сульфидов, сульфосоели и, в незначительном количестве, в самородном виде. Руда относится к классу труднообогащаемого минерального сырья.

Келянская зона (III-2-10) представляет собой круто падающую (70–85°) на запад зону аргиллизитов мощностью от первых метров до 70 м, вмещающую жилы (0,15–1,2 м), зоны прожилкования (0,4–15,0 м) и дробления (1–8 м). В центральной части, как правило, располагаются минерализованные зоны дробления. Строение зоны осложнено продольными и падению слабо выражена амплитудой смещения до 15 м. По простиранию и падению слабо выражена зональность жильных гидротермальных образований и вмещающих метасоматитов. На верхних горизонтах состав жил преимущественно сульфидно-кварцевый и гематит-пирролизитовый, а околожилные метасоматиты представлены гидрослюдисто-монтмориллонитовыми аргиллизитами. На средних горизонтах преобладают сульфидно-карбонатные и гематит-пирролизитовые жилы; на нижних горизонтах — хлорит-кварцевые жилы в хлорит-гидрослюдисто-кварцевых метасоматитах. По простиранию состав жил изменяется от сульфидно-кварцевого, лимонит-кварцевого в середине зоны до сульфидно-карбонатного — на флангах. Жилы и зоны прожилкования содержат 1–3 %, редко до 5–10 % рудных минералов, главные из которых: сфалерит, галенит, арсенопирит, пирит, халькопирит, антимонит. Зона окисления проявлена до глубины 100–180 м. В ней широко разлиты: скородит, англезит, церуссит, ярозит, иногда присутствует акантит.

В геохимическом поле зона выражена узкой высококонтрастной аномалией Pb, Ag, Zn, As (III-2-5). В центральной части зоны выделено рудное тело № 1 (табл. 32) со средним содержанием серебра 244,5 г/т, свинца — 2,55 % и цинка — 1,07 %.

Геологическое строение и состав рудных зон I и I-а аналогичны описанным выше. Их параметры приведены в табл. 32. Руды брекчиевые и прожилково-вкрапленные. Разведано запасов серебра по категории C₂ — 206,3 т.

Многочисленные ВГХО рассеяния серебра в Чапчикском рудном узле (II-1-6, 14; II-2-12, 33, 36) выявлены на площадях развития итнмбритов рудаций шороховской свиты и связаны с зонами слабой аргиллизации. В ореолах с Ag ассоциируют Pb, Sn, As, Mn.

Невская рудная зона. Невское рудное поле. В рудном поле, кроме одноименного месторождения олова силикатно-касситеритовой формации, выявлены олово-серебряное месторождение Напористое в вулканитах и серебро-полиметаллическое рудопроявление Приветливое (III-3-9) в лейкогранитах. Они локализованы во вторичных кварцитах в зоне влияния Невского рудопроявляющего разлома. Рудопроявление характеризуется повышенным (до 3,55 %) содержанием сурьмы.

Месторождение Напористое (III-2-16) выявлено в 1976 г., оценочные работы проведены в 1978–1979 гг. [98]. Площадь (1,5 км²) находится в контакте с ороле лейкогранитного массива, сложена андезитами и их туфами каховской свиты, которые залегают с наклоном на юго-запад под углами 25–35° и прорваны дайкой субвулканических риодацитов шороховского комплекса. Серебряное оруденение приурочено к линейным северо-западным зонам гидрослюдисто-кварцевых вторичных кварцитов. На месторождении выделено четыре рудных тела с сульфидным типом руд (табл. 33). Рудные тела слабоизогнутые, наклонены на юго-запад (200–260°) под углами 60–90°. По составу и внутреннему строению они однотипны, представляют собой минерализованные зоны дробления, вмещающие короткие кварц-сульфидные жилы, которые по простиранию выклиниваются, сменяются линзами или прожилками. Рудные минералы (табл. 30) составляют 5–30 % жильной массы, образуют неравномерную вкрапленность. Сереброносными являются как жильные тела, так и вмещающие измененные породы. Кроме серебра, в рудах установлены свинец (до 1 %), цинк (до 0,7 %), сурьма (до 1 %), олово (до 0,2 %) в гидратных формах.

Т а б л и ц а 33

Параметры рудных тел месторождения Напористое

Номер рудного тела	Длина, м		Мощность, м			Среднее содержание серебра, г/т
	по простиранию	по падению	от	до	средняя	
1	310	170	1,1	6,9	2,8	347,6
2	430	100	0,7	2,0	1,8	243,7
3	300	80	0,5	2,0	1,2	535,4
4	400	100	0,6	2,5	1,3	296,4

Рудные тела оценены до глубины 125 м от поверхности. По ним оценены запасы серебра по категории C_2 — 65 т. Эрозионный срез месторождения незначительный. Здесь вскрываются верхние горизонты рудных тел, и есть перспективы прироста запасов серебра за счет разведки на глубину известных и поисков новых, особенно скрытых, рудных тел.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Графит. Проявление Графитовое (1-4-13) выявлено Ф. Павловым в 1941 г., изучалось К. А. Урусовым и В. П. Кузнецовой [124], разведано с поверхности (80 канав). Оно расположено на правобережье р. Сугой, где в лейкогранитах Омукчанского массива залегает клинообразный останец (площадь 0,6 км²), сложенный роговиками с 9 прослоями графитовых сланцев. Мощность прослоев 0,9–1,5 м. По простиранию они переходят в залежи мощностью 5–10 м, длиной 30–50 м. Залежи и прослой сложены андалузит-кварц-графитовыми породами с крупными кристаллами лучистого и короткостолбчатого турмалина, включениями хлорита и арсенопирита. Графит образует прожилки и линзы мощностью 0,5–4 мм, ориентированные параллельно контактам залежи и сланцеватости. Пласты графитовых сланцев падают на юго-запад под углом 50–60°.

Ресурсы графита по категории P_1 — 168 000 т — оценены по одной из залежей до глубины 50 м по параметрам: длина 6017 м, мощность 1,83–8,35 м, содержание углерода 2–79 %; прогнозные ресурсы по категории P_2 — 99 000 т, P_3 — 600 000 т по параметрам: мощность 3,5 м, длина 1800 м, глубина 50 м, содержание углерода 75 %.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Магматические породы

Камень бутовый (гранодиорит). Месторождение Ахтанское (1-3-35) расположено в 19 км от пос. Омукчан у дороги Омукчан—Дукат в пределах Чапчикского массива. Месторождение разведано в 1980–1984 гг. [113]. Его площадь 0,7 км². Порфировидные гранодиориты характеризуются коэффициентом крепости 12–14 (по шкале М. М. Протопякова), средней плотностью 2,67 г/см³, объемной массой 2,62 г/см³. Гранодиориты отвечают ГОСТ 22132-66 «Камень бутовый» и ГОСТ 23845-79; пригодны для изготовления щебня марок «1200–1400». Запасы по категории В — 1 649,23 тыс. м³, C_1 — 1 734,72 тыс. м³. Коэффициент вскрыши 0,15, объем вскрышных работ — 524 тыс. м³. Месторождение находится в зоне многолетней мерзлоты. Горногеологические и горнотехнические условия благоприятны для отработки открытым способом. Перспективы месторождения ограничены размерами Чапчикского массива.

Глинистые породы

Глины кирпичные. Месторождение кирпичных глин Чапчикское (11-3-1) выявлено в 1944 г. [77], расположено в 3 км юго-западнее пос. Омукчан у домини. На площади 0,36 км² в пределах аллювиальной надпойменной террасы

высотой 5–7 м отработан пласт мощностью 0,92 м, состоящий из сулинков и тяжелых супесей, пригодных для изготовления морозостойчивого кирпича, близкого по прочности к маркам «75», «100», «125». Запасы по категориям: A_2 — 181 000 м³, В — 114 000 м³.

На построенном в 1961 г. кирпичном заводе изготовлено 23000 м³ кирпича марок «75» и «100», в 1968 г. завод закрыт. В 1979 г. разведанные запасы (240 тыс. м³) кирпичных глин использованы для гидроизоляции дамбы хвостохранилища Омукчанской ЗИФ.

Прогнозные ресурсы категории P_1 — 12 000 м³ [77].

Глинистые сланцы керамзитовые. Месторождение керамзитового сырья Гремучее (1-3-37) расположено в 3,5 км западнее пос. Омукчан. Три пласта глинистых сланцев верхнеталимовской подсистемы разведаны в 1980 г. [91]. Их длина по простиранию 0,8; 0,8 и 0,3 км, средняя мощность 90, 60 и 60 м. Глинистые сланцы характеризуются средним коэффициентом вспучивания 5,3. Они пригодны для производства керамзитового гравия марок «400–700», который имеет высшую категорию качества по морозостойчивости и может быть использован для получения керамзитобетона марки «75».

Запасы керамзитового сырья: категории В — 975 тыс. м³, C_1 — 1750 тыс. м³. Соотношение объемов вскрышных работ и полезного ископаемого 1 : 8. Месторождение законсервировано. Для отработки в первую очередь рекомендуется пласт № 1 с запасами сырья по категории В + C_1 — 1710 тыс. м³. Увеличение запасов возможно за счет вовлечения в отработку более глубоких горизонтов пластов № 2 и № 3. Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для отработки месторождения открытым способом.

Месторождение керамзитового сырья Ягодное (11-4-9) расположено на 11-м км автодороги Омукчан—Галимый. Пласт глинистых сланцев верхнеталимовской подсистемы разведан по простиранию на 340 м, на мощность 90–140 м [75]. Глинистые сланцы характеризуются коэффициентом вспучивания 3,3–8,6, в среднем 5,2. Они пригодны для производства керамзитового гравия марок «400», «600», «700», который имеет высшую категорию качества по морозостойчивости и может быть использован для получения керамзитобетона марок «75» и «100».

Запасы керамзитового сырья: категории В — 250 тыс. м³, C_1 — 510 тыс. м³. Соотношения объемов вскрышных работ и полезного ископаемого 1 : 6. Увеличение запасов возможно за счет разведки пласта на глубину. Месторождение частично отработано.

Обломочные породы

Песчано-гравийный материал (ПГС). Месторождение Миражское (1-3-34) расположено на 22-м км автодороги Омукчан—Дукат. Эксплуатировалось в 1975–1991 гг. Разведано два линзообразных пласта ПГС [87]. Пласт Правобережный длиной 1150 м, максимальной шириной 490 м, средней мощностью 2,26 м. Средняя мощность вскрышных пород 0,2 м. Пласт Левобережный длиной 800 м, максимальной шириной 200 м, средней мощностью 2,42 м. Средняя мощность вскрышных пород 0,4 м.

Запасы ПГС по категории В + С₁ — 840 тыс. м³, С₂ — 217,6 тыс. м³.

Месторождение Начальное (1-4-12) расположено в 21 км от пос. Омсукчан по грунтовой дороге. Разведано три пласта ПГС [90]. Пласт Бастойский средней мощностью 2,61 м, вскрышных пород — 0,34 м, выход песка из смеси — 25,7 %. Пласт Начальный средней мощностью 2,24 м, вскрышных пород — 0,36 м, выход песка из смеси 21,8 %. Пласт Чужой средней мощностью 3,32 м, вскрышных пород — 0,4 м, выход песка из смеси — 24,6 %. Запасы ПГС по категории В + С₁ — 1011 тыс. м³, С₂ — 324 тыс. м³. Запасы песка в смеси — 324 тыс. м³. Соотношение объема вскрышных работ к объему полезного ископаемого 1 : 7.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

Месторождения подземных вод для водоснабжения поселков, рудника Дукат и Омсукчанской ЗИФ разведаны в сквозных и подмерзлотных таликах и подмерзлотные воды — в долинах основных водотоков. Для целей водоснабжения в настоящее время используются воды зоны активного водообмена, приуроченные к водоносному горизонту современных аллювиальных отложений, и воды водоносной зоны в трещиноватых меловых терригенных и вулканогенных породах.

Месторождение подземных вод Ягельное (1-2-22) расположено на северной окраине пос. Дукат [82]. Основной водоносной зоной является зона трещиноватости меловых осадочных отложений и субвулканических образований. Водоносный пласт имеет ширину 160 м, глубину залегания подошвы 100–120 м, глубину залегания кровли — 4–9 м. Воды гидрокарбонат-хлорид-сульфатные, кальцит-натриевые, соответствуют ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Естественные ресурсы воды — 656 м³/сут, эксплуатационные запасы С₁ + С₂ — 928 м³/сут.

Месторождение подземных вод Дукатское (1-2-23) находится в долине руч. Лев. Брекчия в 1 км выше по течению от пос. Дукат. Водоносный пласт приурочен к комплексам сплошного обводнения нижнемеловых эффузивных и позднемеловых субвулканических пород, в пределах сквозного талика в долине ручья. Ширина основного водоносного пласта 80–370 м, глубина залегания подошвы пласта 110–120 м, глубина залегания кровли обусловлена мощностью аллювия и составляет 4–10 м. Воды трещинные и микротрещинные, натриевые — от 0,5 до 7,11 м. Качество их отвечает ГОСТ «Вода питьевая», содержание фтора ниже нормы. Эксплуатационные запасы по категории А + В составляют 2650 м³/сут и полностью не удовлетворяют нужды пос. Дукат.

Месторождение подземных вод Чапчикское (1-2-44) находится в среднем течении р. Чапчик [106], используется для водоснабжения пос. Дукат и рудника по водопроводу длиной 18 км. Водоносный пласт приурочен к комплексу сплошного обводнения коренных сильно трещиноватых гранодиоритов в пределах сквозного талика в долине реки. Ширина основного водоносного пласта 100–600 м, глубина залегания подошвы 110–175 м, глубина залегания кровли 15–55 м и обусловлена мощностью аллювия. Воды трещинные и трещинно-жилые, напорные от 15 до 50 м. Эксплуатационные запасы категории В + С₁ — 4920 м³/сут, С₂ — 6580 м³/сут. Суммарная производительность водозаборных сооружений — 8350 м³/сут.

Месторождение подземных вод Омчиканское (11-3-2) расположено в 8 км к юго-западу от пос. Омсукчан в приустьевой части р. Хивэгчан. Водоносным является горизонт современных аллювиальных отложений средней мощностью 30 м. Воды безнапорные, глубина залегания уровня 0,5–3,5 м. По химическому составу воды ультрапресные с общей минерализацией 0,06–0,11 г/л, гидрокарбонатно-хлоридные, натрий-кальциевые с пониженным содержанием фтора, по основным параметрам соответствуют ГОСТ-73 «Вода питьевая». Эксплуатационные запасы категории А + В + С₁ — 14 500 м³/сут, С₂ — 18 300 м³/сут. Месторождение не эксплуатировалось.

Потребность пос. Омсукчан в питьевой воде (6500 м³/сут) и на промышленные нужды (700 м³/сут) удовлетворяется из четырех скважин (дебит 2000 м³/сут, глубина 30–50 м) месторождения Песчаный Карьер (1-4-38), расположенного в долине р. Омчикан на юго-западной окраине поселка.

Месторождение подземных вод Талимьинское (11-4-12) расположено в долине руч. Перевальный в 2,2 км к северо-западу от пос. Талимьин. В 1988 г. завершены работы с подсчетом запасов [82]. Основным водоносным пластом является зона трещиноватости нижнемеловых песчаников и конгломератов. Мощность водоносной зоны трещиноватости 110 м. Воды трещинные и трещинно-жилые, напорные, по составу гидрокарбонатные натриевые пресные с минерализацией до 0,08 г/л, очень мягкие, слабощелочные (рН 7,2–7,8), не агрессивные, соответствуют ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», но по бактериологическому состоянию (коли-индекс 1100) могут быть использованы только для технических целей. Эксплуатационные запасы категории С₁ — 419 м³/сут, С₂ — 333 м³/сут.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Региональным структурным фактором, контролирующим размещение разнообразных полезных ископаемых, является орогенный Балыгычано-Сугойский прогиб и Кэнская лавовая полоса — структура позднемезозойской тектоно-магматической активизации. Структуры сформированы в зоне Омсукчанского глубинного разлома. Внутри их и по обрамлению оруденение контролируется зонами магмо- и рудоконтролирующих разломов меридиональной, северо-западной и субширотной ориентировки и узлами их взаимопересечений. Глубинные разломы трансформируются цепочками интрузивных тел различного состава, протяженными линейными зонами метасоматитов, зонами высоких градиентов поля силы тяжести и линейными магнитными аномалиями.

В пределах региональной Балыгычано-Сугойской структуры установлены вулканно-тектонические депрессии, интрузивно-купольные поднятия, экстремные купола, депрессии кальдерного типа, контролирующие размещение рудных узлов и полей. Структуры выделяются по комплексу геологических и геофизических признаков. Все известные месторождения и проявления рудных полезных ископаемых и каменного угля образовались в меловой период: в альбском веке — залежи каменного угля, в позднемеловую эпоху — месторождения серебра и олова. Из них только золото-серебряные месторождения сформировались в два этапа, остальные — одноступенно. Рассыпные месторождения олова имеют голоценовый возраст.

Наиболее обширную группу составляют месторождения и рудопроявления гидротермального генезиса. Они относятся к касситерит-силикатной, касситерит-сульфидно-силикатной, олово-серебряной, кварц-золото-арсенопиритовой, серебро-полиметаллической и золото-серебряной формациям. Каменные угли Омсукчанского бассейна образовались в раннемеловой межторной впадине в разобщенных конседиментационных мулдах из озерных и болотных торфяников. Определяющим для размещения залежей каменного угля является стратиграфический фактор — все промышленные пласты каменного угля разведаны в нижней подсвите галимовской свиты: из 20 пластов угля — 10 рабочей мощности (более 1,2 м).

Закономерности размещения рудных полезных ископаемых района изучались многими исследователями [69, 103, 104, 107, 115, 118, 126, 134, 156, 177, 191, 202, 203]. На основании региональных и локальных рудоконтролирующих факторов и поисковых признаков разработана система прогноза, поисков и оценки золото-серебряного [12, 34] и оловянного [7, 156] оруденения.

О л о в о. Определяющее значение в размещении оловянного оруденения имеют магматические факторы. Оруденение всех формационных типов пространственно и генетически тесно ассоциирует с лейкогранитами омсукчанского комплекса. Наличие этих связей подтверждают следующие данные [40, 202]: одновременность проявления процессов оруденения и магматизма в единых геологических структурах; одинаковые глубины и фациальные условия формирования магматических и рудных тел; приуроченность рудных тел к нарушениям, связанным с формированием магматической структуры; геохимическое родство продуктов магматизма и оруденения; зональность в размещении измененных пород и оруденения относительно рудогенерирующего очага.

Большинство месторождений и рудопроявлений олова расположены в зоне термального воздействия интрузивов лейкогранитов омсукчанского комплекса — оруденение локализуется в породах, в той или иной степени подвергшихся контактовому метаморфизму. Степень контактово-метаморфических изменений оказывает влияние на размещение оруденения: для касситерит-силикатного и касситерит-сульфидно-силикатного оруденения благоприятны ороговенные породы надинтрузивных зон выступов лейкогранитных массивов; малоблагоприятны роговики этих зон; неблагоприятны — трейзенизированные песчанники контактовых ореолов. В этом плане высокопродуктивной является надинтрузивная зона Невского массива в одноименной рудной зоне, надинтрузивные зоны Айгурского и Топтанского выступов омсукчанского массива в Галимском рудном узле. Зональность метасоматических изменений влияет на состав руд касситерит-силикатной формации: в турмалиновых метасоматитах залегают руды турмалинового минерального типа, в хлоритовых — хлоритового минерального типа, а в пиррофиллитовых вторичных кварцитах — топаз-пиррофиллитовые руды.

Тектонические факторы. Рудовмещающими структурами на месторождениях часто выступают оперяющие трещины отрыва к крупноамплитудным сбросо-сдвигам. Касситерит-силикатное оруденение нередко локализуется в оперяющих трещинах скола к сбросам и сбросо-сдвигам. На Хатарен-Индустриальном рудном поле рудные тела оперяют Радарный разлом и имеют с севера и с юга падение в сторону разлома. К местам пересечения рудовмещающими трещинами дорудных зон повышенной трещиноватости приурочены рудные столбы (Начальное, Галимовское, Индустриальное). Одним из важнейших факторов, контролирующих размещение оловянных полей, является форма кровли лейкогранитных массивов. Куполообразные и гребневидные выступы и разделяющие их депрессии играют роль структурных ловушек. Месторождения локализируются либо в лейкогранитах в вершинах куполообразных выступов (Хатарен-Индустриальное, Начальное рудные поля), либо во вмещающих породах над плоскими корытообразными депрессиями кровли (Бастойское рудное поле). В этом плане перспективно Айгурское рудное поле, расположенное в провесе кровли между Айгурским и Топтанским выступами лейкогранитов в зоне широтного разлома. В Майкской рудной зоне месторождения олова расположены в породах кровли массива над флексурированными перетгимами.

кое месторождение). Приуроченность рудных тел к вулканикам аскольдинской свиты выражена исключительно четко. По падению при переходе в подстилающие осадочные породы верхоянского комплекса рудные тела быстро выклиниваются, по восстановлению они экранируются осадочными породами уликской свиты и, на других участках, выклиниваются около нижней границы каховской свиты. В качестве экранов выступают также вулканогенно-осадочные прослои внутри аскольдинской свиты. В кислых вулканах шороховской свиты и ее экструзивных аналогах развито преимущественно серебро-полиметаллическое оруденение, приуроченное к субмеридиональным зонам аргиллизации, протягивающимся с юга на север — от верховьев руч. Останцовый до правобережья р. Каховка. Андезиты каховской свиты и базальтоиды миражской толщи являются благоприятной средой для образования низкотемпературных пропилитов, вмещающих золото-серебряное оруденение (Напористое, Иргучанское).

Золото-серебряное рудообразование в Дукатском рудном узле на ранней стадии связано с вулканическими процессами (аскольдинский комплекс); на поздней — с плутоническими (наяханский комплекс). С ранне-позднемоловыми субвулканическими интрузиями каховского комплекса парагенетически связаны вторичные кварциты, карбонат-хлоритовые и полевошпат-хлоритовые пропилиты, гидрослюдасто-кварцевые аргиллизиты, благоприятные для локализации золото-серебряного и олово-серебряного оруденения (Иргучанское, Напористое, Олененок). Для локализации серебро-полиметаллического оруденения благоприятны субвулканические тела риолитов надеждинского комплекса (Начальное II, Неягское, Перевальное). С позднемоловым шороховским комплексом пространственно и парагенетически тесно ассоциируют биотит-серпичитовые, серпичит-кварцевые, гидрослюдасто-кварцевые аргиллизиты, вмещающие серебро-полиметаллическое оруденение (Гольцовое, Тэу). Зоны контактово метаморфизованных пород и низкотемпературные пропилиты и аргиллизиты в них неблагоприятны для локализации серебряных руд (водораздел Ахтана и Чапчика).

Косвенным фактором размещения серебряного оруденения служат пострудные дайки. Анализ материалов показывает, что пострудные дайки часто приурочены именно к рудоконтролирующим структурам, отражая тем самым глубинную природу и повышенную проницаемость этих структур в течение длительного времени (Дукатское рудное поле, Чапчикский рудный узел).

Оперяющие трещины к крупноамплитудным сбросо-сдвигам выступают рудовмещающими структурами для золото-серебряного, олово-серебряного и серебро-полиметаллического оруденения. Рудовмещающие структуры представляют собой кулисные системы трещин, которые восточнее Кэнского разлома вытянуты в целом в северо-восточном и широтном направлении, а западнее разлома — в субмеридиональном и северо-западном. Для серебро-полиметаллического оруденения рудовмещающими, кроме кругопадающих (Тэу), часто являются пологие трещины, сопровождающие малоамплитудные нарушения северо-восточной и субмеридиональной ориентировки (Тольцовое).

Рудные поля золото-серебряных месторождений определяются по высококонтрастным ореолам Ag (0,1–10,0 г/т), Au (0,03–0,1 г/т), Pb (0,2–0,7%), Zn (0,5–1,0%), Mn (1% и более), Cu (0,003–0,01%), сопровождаются комплек-

Для поисков скрытого оруденения благоприятны зоны мелкой складчатости в осевых частях антиклиналей, а также горстообразные выступы терригенных пород, подстилающих вулканы.

Литологический состав пород не влияет на закономерности размещения оловянных месторождений.

Оловянные поля месторождений касситерит-силликатной формации выделяются высококонтрастными геохимическими аномалиями по вторичным ореолам и потокам рассеяния Sn (0,01–0,5%), W (0,005–0,05%), As (0,02–0,1%), Bi (0,01–0,03%), Cu (0,001–0,01%), пилыховыми ореолами с весовыми содержаниями касситерита. Оловоносные тела обычно легко обнаруживаются по рудным сдвигам с видимым касситеритом. Для олово-серебряных рудных полей характерны высококонтрастные аномалии Sn (0,005–0,1%), Ag (более 0,1%), Bi (0,01–0,1%) и Pb (0,1–1%).

Золото. Высокие концентрации золота связаны с комплексными золото-серебряными рудами. Самостоятельное кварц-золото-арсенопиритовое оруденение (руднопроявления Подгорное и Порожистое) локализуется в терригенных породах в зонах пологих межпластовых срывов, оперяющих крупные рудоуплотняющие разломы. В районе прогнозируется выявление малых месторождений такого типа.

Рудные поля проявления кварц-золото-арсенопиритовой формации выделяются комплексными геохимическими ореолами Au (0,09–1,5 г/т), Co (0,1–0,2%), Bi (0,01–0,03%), Ni (до 0,1%) и знаковыми содержаниями золота в аллювии.

Серебро. Кырчанская сложная вулканотектоническая депрессия является структурной основой сереброносных рудных узлов, а вулканоструктуры второго порядка в ее составе так же, как и интрузивно-купольные поднятия, имеют металлогеническое значение как структурные основы рудных полей. Простые вулканоструктуры типа экструзивных куполов благоприятны для локализации серебро-полиметаллического оруденения. Для золото-серебряного оруденения, в частности, наиболее продуктивными являются структуры, в которых совмещены вулканотектонические структуры и выступы интрузивных массивов гранит-гранодиоритового умереннощелочного состава, а также характеризующиеся наличием крупноамплитудных рудоуплотняющих разрывных нарушений и претерпевшие длительные положительные движения в течение двух и более этапов геологического развития.

Из отрицательных вулканотектонических структур наиболее перспективными являются структуры, совмещенные с нескрытыми массивами гранитоидов и расположенные в зоне влияния крупных субмеридиональных разрывных нарушений. Этот тип структур благоприятен для локализации серебро-полиметаллического и олово-серебряного оруденения (Хивзганская, Ветренская и Капановская вулканотектонические депрессии).

Состав вмещающих пород, химические и физико-механические свойства пород оказывают существенное влияние на локализацию серебряного оруденения, на характер окислительных изменений и вещественный состав руды. В мелкопорфировых флюидальных риолитах и трахириолитах аскольдинской свиты главным образом локализуется золото-серебряное оруденение; богатые руды — преимущественно в афировых разностях кислых вулканитов (Дукатс-

сними потоками рассеяния элементов (длиной 1–2 км), образующих ранжированный ряд: Ag–Pb–Zn–Au–As–Mn–Sn–Mo–Co–Cu–W. В свалах золотосеребряных руд содержания элементов на порядок выше, чем во вторичных ореолах. Рудные поля серебро-полиметаллических месторождений выделяются высококонтрастными ореолами и потоками рассеяния Ag (1–10 г/т), Pb (0,5–1,0%), Zn (0,2–0,6%), Cu (0,1–0,3%), Mn (0,5–1,0%).

Косвенным признаком сереборудных полей служат площадные аномалии калия интенсивностью 1–6%, выявленные аэрогаммаспектротометрическим методом (АГСМ).

Рудная зональность. В целом, в Омсукчанской минералогической зоне обнаруживается металлогеническая зональность, выражающаяся в закономерной смене рудных формаций от периферии Балыгычано-Сугойского прогиба к центру Кэнской лавовой полосы, занимающей в нем осевое положение: олово-вольфрамовой (Начальное, Мандычанское), касситерит-силикатной (Хатанское, Индустриальное, Невское, Охотиничье и др.), касситерит-сульфидно-силикатной (Трудненское, Галимовское), золотосеребряной (Дукатское), олово-серебряной (Напористое), серебро-полиметаллической (Гольцовое, Труд). В Омсукчанском оловоносном районе отчетливо выражена латеральная зональность относительно лейкогранитных массивов [69, 154]. Так, в контактовом ореоле Мамского массива размещены месторождения и рудопроявления касситерит-силикатной формации: ближе к контактам – турмалиновой типа (Староостанцовское), а на удалении – хлоритового типа (Охотиничье, Лиственное). На большом удалении от массива – в вулканитах каховской свиты – располагаются рудопроявления олово-серебряной формации (Неожиданное, Капановское), а серебро-полиметаллическое оруденение находится, как правило, на удалении 1,0–1,5 км от кровли массива, не обнаруживая пространственной связи с ним. Такая закономерная смена рудных формаций относительно интрузивного массива, по-видимому, отражает, наряду с изменением температурных условий, временную последовательность образования месторождений.

Месторождения каждого формационного типа обнаруживают вертикальную рудно-метасоматическую зональность, которая отражается и в геохимических ореолах. По отношению к оруденению выделяется три горизонта: подрудный, рудный и надрудный.

На месторождениях золотосеребряной формации подрудные горизонты характеризуются развитием пропилитов эпидот-хлоритового состава, в них локализуются корневые части рудных тел; выше расположены зоны карбонат-хлоритовых, серицит-хлорит-полевшпатовых, серицит-хлоритовых пропилитов, вмещающих промышленное оруденение. В верхних надрудных горизонтах метасоматиты имеют монокварцевый, серицит-кварцевый или гидрослюдасто-кварцевый состав. Подрудные ореолы характеризуются относительно высокими концентрациями Co, Ni, Mo и W; рудные – Mn, Pb, Zn, Sn, Cd, As; на верхних уровнях образуются ореолы Ag, Pb, Zn, Cu.

Для олово-серебряных месторождений в подрудном горизонте характерно развитие биотит-серицитовых, хлоритовых карбонат-хлоритовых метасоматитов, а в надрудном – серицитовых, серицит-гидрослюдастых, гидрослюда-

листо-кварцевых с повышенным содержанием сульфидов и серебра. Оруденение локализуется в кварц-хлорит-сульфидных, кварц-сульфидных, кварц-хлоритовых жилах, сопровождающихся хлорит-серицитовыми метасоматитами. На нижнерудных уровнях отмечены ореолы (в порядке убывания): Sn, Ag, Pb, Zn, Bi; на среднерудных – Sn, Ag, Pb, Zn, As; на верхнерудных – Pb, Ag, As, Zn, Sn, Cu.

Оруденение серебро-полиметаллической формации локализуется в сульфидно-кварцевых жилах и минерализованных зонах, залегающих в серицит-гидрослюдастых аргиллизитах. В надрудных горизонтах развиты преимущественно аргиллизиты с повышенным количеством монтмориллонита (серицит-монтмориллонитовые). Кроме того, они вмещают безрудные кварцевые жилы. Подрудные горизонты характеризуются развитием хлорит-серицит-кварцевых метасоматитов, появляется биотит, повышается количество карбонатов (кальцита, родохрита). На рудных горизонтах в высоких концентрациях находятся Pb, Ag, Zn, As, а в надрудных ореолах – Pb, Ag, As, Cu, Zn.

На месторождениях касситерит-силикатной формации на подрудных горизонтах проявлены гранат-магнетитовые и сидерофиллит-серицитовые метасоматиты: в рудных горизонтах развиты жилы и метасоматиты преимущественно хлорит-турмалин-кварцевого состава, надрудные горизонты слагают хлорит-сульфидно-кварцевые жилы и хлорит-кварцевые метасоматиты. Нижнерудные горизонты месторождений этой формации характеризуются ореолами Sn, W, Au, Co; среднерудные – Bi, Sn, As, Cu, Au; надрудные – Pb, Bi, Ag, Sn.

Хлоритовый минеральный тип руд выражен комплексными геохимическими аномалиями с высокими концентрациями Bi, Sn, иногда Pb и Ag, а турмалиновый – W, Sn, Pb, иногда появляется Mo в низких концентрациях.

На основании приведенных факторов, особенностей рудной зональности, учета прямых разведочных и поисковых, а также косвенных признаков, выявлены площади и объекты, по которым дана прогнозная оценка полезных ископаемых территории (прил. 3, 4).

Рекомендации. Район обеспечен запасами каменного угля на длительную перспективу. Первоочередные работы для пополнения запасов угля высоких категорий не рекомендуются.

Добыча олова и вольфрама в районе в современных экономических условиях нерентабельна и восполнение их запасов неактуально. Проведение работ на олово и вольфрам не рекомендуется.

Запасами серебра, при ежегодной добыче 400 т, район обеспечен на 20–25 лет. Работы по приросту запасов серебра и золота рекомендуются проводить в первую очередь в Дукатском рудном узле: предварительная разведка на флангах известных рудных тел месторождения, поисково-оценочные работы – на ближайших к Дукатскому руднику перспективных рудопроявлениях (Начальное, Иргучанское, Оленок).

Заслуживает внимания олово-серебряное рудопроявление Напористое, где имеются предпосылки выявления крупных запасов скрытых серебряных руд.

Запасами строительных материалов и подземных вод район обеспечен.

2) водоносные таликовые зоны трещиноватости (ВЗТ) терригенных пород верхоянского комплекса (P_2-J_3), нижнемеловых терригенных угленосных отложений (K_1), нижне- и верхнемеловых вулканогенных пород ($K_{1,2}$) и интрузивных пород. Развиты в пойменных частях долин водотоков. Залегают вторыми от поверхности в подошве ВТГ. Подстилаются слабо водоносными зонами трещиноватости (СЛВЗТ) одновозрастных пород. Ширина ВЗТ соответствует ширине таликовых зон. Мощность в зависимости от глубины развития зоны гипергенеза составляет 80–120 м;

3) таликово-подмерзлотные водоносные зоны трещиноватости (Т-П ВЗТ) терригенных пород верхоянского комплекса (P_2-J_3), нижнемеловых терригенных угленосных отложений (K_1), нижне- и верхнемеловых вулканогенных пород ($K_{1,2}$) и интрузивных пород. Примыкают к сквозным таликовым зонам вышеназванных водотоков. Сверху перекрыты толщей ММП. Подстилаются СЛВЗТ одновозрастных пород. Ширина Т-П ВЗТ соответствует ширине долины. Мощность зависит от глубины развития зоны гипергенеза и составляет 20–130 м;

4) слабо водоносные зоны трещиноватости (СЛВЗТ) терригенных пород верхоянского комплекса (P_2-J_3), нижнемеловых терригенных угленосных отложений (K_1), нижне- и верхнемеловых вулканогенных ($K_{1,2}$) и интрузивных пород. Имеют повсеместное распространение, залегая в подошве ММП (подмерзлотная СЛВЗТ);

5) водоупорный криогенный комплекс четвертичных отложений.

На гидрогеологической схеме (рис. 7) показаны пять типов таликовой, Т-П ВЗТ и СЛВЗТ, а также водоупорный криогенный комплекс четвертичных пород (а Q_n). Таликовые зоны показаны внескабным знаком. СВГ и ММП не отражены на схеме в связи с практически повсеместным распространением.

Сезонно-водоносные горизонты (СВГ) приурочены к сезоноталомуслою. Формируются в теплое время года в четвертичных образованиях аллювиального, элювиально-делювиального и делювиально-коллювиального генезиса. Водовмещающие отложения представлены валунно-гравийно-галечниковым и щебнисто-дресвяно-глыбовым материалом с песчаным, суглинистым и глинистым заполнителем. Мощность СВГ в зависимости от мощности протайки изменяется от десятков долей до 2,5 м. Характеризуются временной водоносностью и невысокой водообильностью. Разгружаются в виде нисходящих истоков с дебитами от 0,01 до 10,0 л/с. По степени минерализации воды СВГ близки к поверхностным — минерализация 0,01–0,1 г/л. Воды характеризуются различным химическим составом, нейтральной средой.

Водоносный таликовый современный аллювиальный горизонт сквозных и надмерзлотных таликов развит в днищах долин большинства водотоков в пределах пойм и первых надпойменных террас. Водовмещающими являются гравийно-галечниковые отложения. Мощность горизонт изменяется от 5 до 30 м. В разрезе залегает первым от поверхности. Подстилается либо водоносной зоной трещиноватости, либо криогенным водоупором. Воды поровые, порово-пластовые, безнапорные в сточный период года. В зимнее время приобретают незначительный напор (0,8–3,0 до 10 м) руч. Индустриальный.

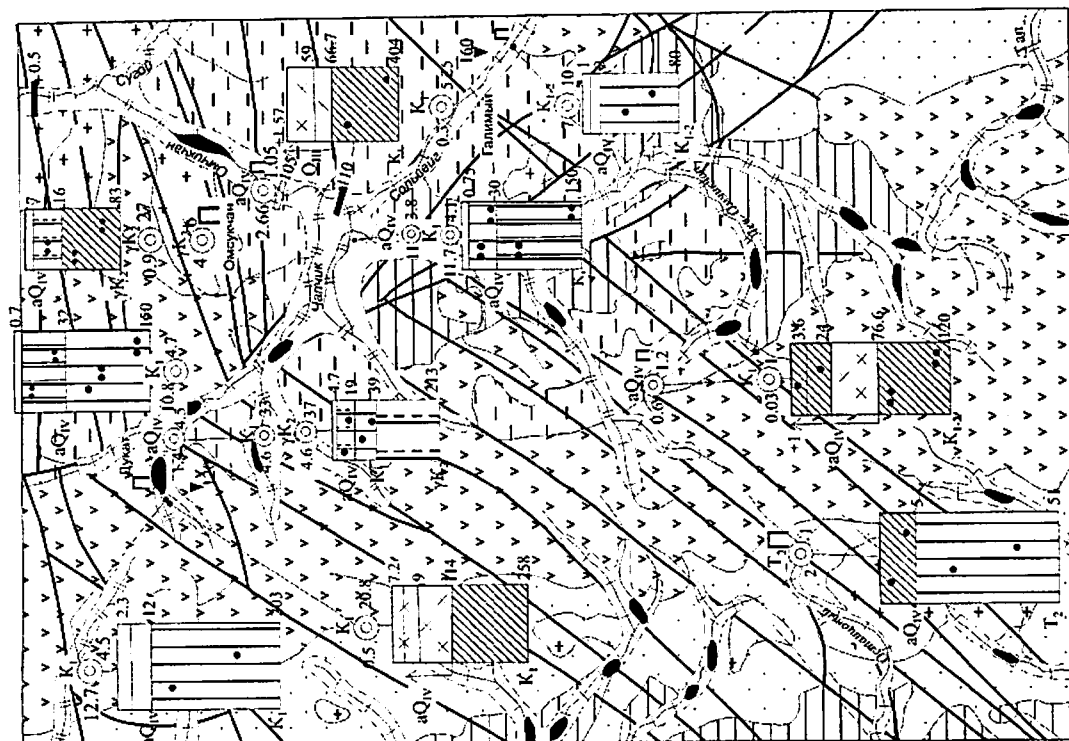
ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Региональные гидрогеологические работы на территории листа не проводились. При характеристике гидрогеологических подразделений использованы материалы специализированных гидрогеологических работ на месторождениях серебра, олова и подземных вод.

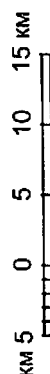
Согласно схеме гидрогеологического районирования Северо-Востока, территория листа относится к Яно-Колымскому бассейну пластово-блоковых подмерзлотных и таликовых вод, входящему в состав Горно-Якутского сложного мерзлотного бассейна корово-блоковых вод [1]. Гидрогеологические условия территории определяются сложностью геологического строения, высокой степенью литификации и дислоцированности пород. Специфическим фактором, определяющим условия распространения, формирования, количественные и качественные характеристики подземных вод, является криогенный. Отрицательные среднегодовые температуры воздуха обуславливают повсеместное развитие толщи многолетнемерзлых пород (ММП), мощность которых достигает 150–300 м в межгорных впадинах, 0–150 м в речных долинах и до 500 м на водоразделах. Мощность яруса годовых теплооборотов (ЯГО) изменяется от 15 до 20 м; температура на границе ЯГО от -2°C до -7°C . Толща ММП прерывается надмерзлотными и сквозными таликами, существующими под руслом основной водной артерии — р. Омчикан и его притоков, р. Каховка, ручьев Охотничий, Останцовый, Кырчан и др. Надмерзлотные талики характерны для пойм всех более или менее крупных водотоков. Мощность надмерзлотных таликов не превышает 10–15 м. Ширина таликовых зон изменяется от первых десятков до 1000 м (долина р. Омчикан). Широкое развитие ММП обуславливает ряд связанных с ним физико-геологических процессов. Належи обычно небольшие по площади и приурочены к пойменным участкам долин (ручьев Лев. Брекчия, Брекчия, Каховка, Невский и др.). В долинах Омчикана, Ахтана, Чапчика формируются наиболее крупные належи площадью до 1 км².

Выделяется пять групп водоносных образований, разделяющихся по типу проницаемости на порово-пластовые, трещинные и микротрещинные и по степени водоносности на водоносные (с коэффициентом водопроницаемости $km > 10 \text{ м}^2/\text{сут}$) и слабо водоносные ($km < 10 \text{ м}^2/\text{сут}$):

1) водоносный таликовый горизонт (ВТГ) рыхлых современных отложений с поровым, порово-пластовым типом проницаемости. Залегает первым от поверхности;



1: 500 000



Уровни в летнее время устанавливаются на глубине 0–4,0 м. В зависимости от состава отложений удельные дебиты изменяются от 0,13 до 10,9 л/с в среднем течении р. Омукчан. Коэффициент фильтрации от 2,0 до 20, реже до 460 м/сут, водопроницаемость 20–400 м²/сут, ср. течение р. Омукчан – 3600 м²/сут. По химическому составу подземные воды ВГ гидрокарбонатные, натриево-кальциевые и кальциево-магнелиевые с минерализацией 0,02–0,6 г/л. Среда под-

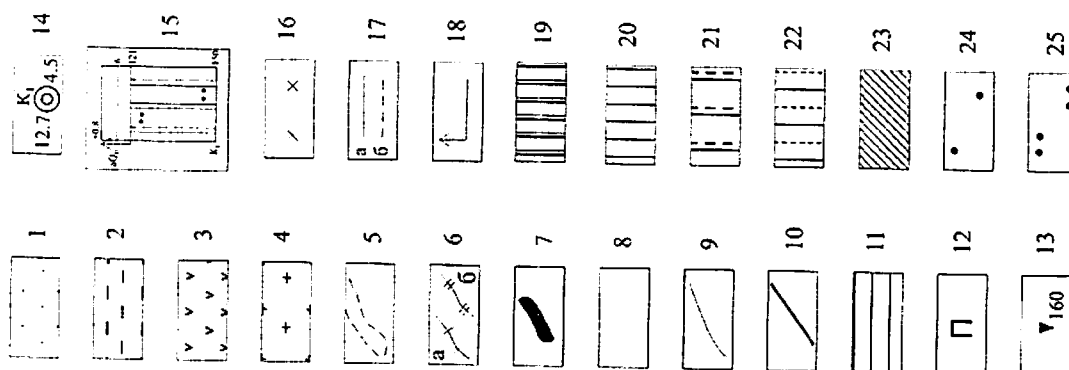


Рис. 7. Гидрогеологическая схема. Масштаб 1:500 000.

На схеме: 1 – слабооболочная зона трещиноватости (СВЗТ) терригенных пород верхоянского комплекса (Т₁₋₃); 2 – СВЗТ терригенно-угленосных пород (К₁); 3 – СВЗТ эффузивных пород (К₁₊₂); 4 – СВЗТ интрузивных пород; 5 – границы водоносной таликовой зоны трещиноватости; 6 – таликовые зоны; а – сквозные, б – намерзлотные; 7 – наледь; 8 – а) максимальная продолжительность бессточного периода (сут), б) минимальный расход поверхностных вод (м³/сут); 9 – границы гидрогеологических подразделений; 10 – разломы; 11 – водоупорный криогенный комплекс четвертичных отложений; 12 – водоизобильный комплекс вод; 13 – пункт установленной мощности ММП; 14 – скважина и ее местоположение; сверху – индекс возраста водовмещающих пород, слева – дебит (л/с), справа – понижение (м); 15 – гидрогеологическая колонка. На колонке: 16 – мерзлые породы; 17 – уровни подземных вод: а – безнапорные, б – напорные (м); 18 – напор подземных вод; 19 – 23 – водопроницаемость пород (м²/сут): 19 – более 1000–500; 20 – 500–100; 21 – 100–50; 22 – 50–10; 23 – 10–0,01; 24–25 – минерализация подземных вод: 24 – до 0,1 г/л; 25 – 0,1–0,6 г/л; слева от колонки индексы гидрогеологических подразделений; справа – глина залегания урвония подземных вод, кровли и подошвы гидрогеологических подразделений, многолетнемерзлых пород (м).

земных вод 5,7–6,6. Подземные воды ВГ используются для водоснабжения пос. Омукчан. Разведаны и утверждены в ГКЗ запасы ВГ в долине р. Омукчан, в количестве 32,8 тыс. м³/сут, для водоснабжения пос. Омукчан.

Водоносные таликовые зоны трещиноватости нижне- и верхнемерзловых вулканогенных и интрузивных пород приурочены к намерзлотным устойчивым и сквозным таликам. Глубина залегания подошвы 150 м. Мощностью составляет в среднем до 110–120 м. По условиям циркуляции воды трещинные и трещино-но-жилые, характеризуются слабонапорным режимом. Уровни устанавливаются на глубине 0–7 м, величина напора в критический период достигает 30 м.

Амплитуда колебаний уровня составляет в среднем 10 м. Породы, слагающие ВЗТ, характеризуются высокими фильтрационными свойствами и водообильностью; коэффициент фильтрации 1–20 м/сут, водопроницаемость от 20 до 713 м²/сут, коэффициент уравниваемости 1 × 105. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией от 0,02 до 0,06 г/л. Подземные воды используются для водоснабжения пос. Дукаат. Запасы разведаны и утверждены в ГКЗ для водоснабжения пос. Дукаат (1-я очередь) – месторождения Дукаатское-1 (2,65 тыс. м³/сут) и Дукаатское-1 (2-я очередь) (0,93 тыс. м³/сут), Дукаатское-1 (20,88 тыс. м³/сут) и для пос. Индустриальный – МППВ Индустриальное (0,52 тыс. м³/сут).

Таликово-подмерзлотная водоносная зона трещиноватости нижне- и верхне-меловых вулканогенных и интрузивных пород развиты в скважинах и надмерзлотных таликах в долинах ручьев Ахтан, Чапчик, Лев. Брекчия, Ерш и др. Глубина залегания кровли составляет 10–110 м, мощность 20–100 м. Воды трещинные и трещинно-жильные, характеризуются высоконапорным режимом. Величина напора достигает 100 м. Значения удельных дебитов скважин составляют 0,03–2,8 л/с, коэффициент фильтрации 0,1–1 м/сут, водопроницаемость 1–100 м²/сут. Коэффициент пьезопроводности 1 × 106–105 м²/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,04–0,06 г/л.

Слабоводоносная зона трещиноватости нижне- и верхне-меловых вулканогенных и интрузивных пород развиты как в подошве мерзлоты, так и в таликах. Мощность не более 200–300 м. Глубина залегания кровли глубже 120–180 м. По условиям циркуляции воды микротрещинные и локально-трещинные, высоконапорные. Высота напора составляет 50–150 м. Подмерзлотная СЛВЗТ изучена на месторождении подземных вод Дукаатское-1. Величина удельных дебитов от 0,01 до 0,06 л/с, водопроницаемость 0,4–9 м²/сут. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые и кальциево-натриевые с минерализацией 0,05 г/л.

Водоносная таликовая зона трещиноватости нижне-меловых трещинных угленосных отложений широко развита на северо-западе, севере и северо-востоке листа в долинах Брекчии, Каховки, Ягельного, Галимого, Сольвейг в скважинах и надмерзлотных таликах. Ширина от 400 до 1000 м (долина руч. Чапчик). Мощность 0–100 м. Глубина установившихся уровней 0–10 м. Воды слабонапорные с величиной напора до 40 м. По условиям циркуляции воды трещинные, трещинно-жильные. Коэффициент фильтрации 1–10 м/сут. Удельные дебиты составляют 1–2 л/с. Водопроницаемость изменяется от 1 до 600 м²/сут, пьезопроводность 1 × 10⁴–1 × 10⁵ м²/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатные натриево-кальциевые, натриевые. Минерализация 0,05–0,07 г/л. В районе пос. Галимый минерализация составляет 0,6–2 г/л, воды слабощелочные с повышенным (до 8 мг/л) содержанием аммиака и запаха сероводорода.

Таликово-подмерзлотная водоносная зона трещиноватости нижне-меловых трещинных угленосных отложений развита за пределами таликовых зон в долинах водотоков, залегает второй от поверхности под толщей ММП, подсти-

ляется СЛВЗТ однообразных пород. Мощность от 20 до 100 м. Глубина установившихся уровней 0–35 м. Воды трещинные и трещинно-жильные. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,02 до 1–2 л/с, водопроницаемость 1–100 м²/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,04–0,08 г/л. Подземные воды используются для водоснабжения пос. Галимый.

Слабоводоносная зона трещиноватости нижне-меловых трещинных угленосных отложений развита повсеместно. Глубина залегания кровли более 120–150 м. Мощность не более 200 м. Тип обводнения – микротрещинный и локально-трещинный. Уровни устанавливаются 50–150 м. Воды высоконапорные, напор до 150 м. Филтрационные свойства пород очень низкие: удельные дебиты 0,01–0,7 л/с, водопроницаемость 0,02–8 м²/сут. Химический состав воды гидрокарбонатный, гидрокарбонатно-сульфатный, гидрокарбонатно-хлоридный натриевый с минерализацией 0,04–0,2 г/л.

Водоносная таликовая зона трещиноватости трещинных пород верхне-мелового комплекса [9] изучена в сквозном талике долины руч. Оротукан (район пос. Оротукан). Воды слабонапорные, напор 2–3 м. Удельные дебиты скважин 1,0–2,7 л/с, водопроницаемость от 10–30 до 120–220 м²/сут.

Таликово-подмерзлотная зона трещиноватости трещинных пород верхне-мелового комплекса. Воды трещинные, напорные, удельные дебиты 0,5–2,0 л/с, водопроницаемость 10–200 м²/сут. По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные натриевые или кальциевые с минерализацией 0,02–0,1 г/л.

Слабоводоносная зона трещиноватости трещинных пород верхне-мелового комплекса. Тип обводнения – микротрещинный и локально-трещинный. Воды высоконапорные, иногда самоизливающиеся (район пос. Красноармейский), удельные дебиты скважин 0,004–0,15 л/с. Водопроницаемость от 0,006–0,16 до 0,4 м²/сут.

Для водоснабжения целесообразно использование подземных таликовых ВЗТ и аллювиального горизонта, характеризующихся более высокими гидрогеологическими параметрами. Преимущество ВЗТ заключается в ее защищенности от поверхностного загрязнения. Использование Т-П ВЗТ, а тем более СЛВЗТ, нецелесообразно в силу меньшей водообильности и сложности эксплуатации.

геохимической съемки по потокам рассеяния. По аналогии с суммарным показателем загрязнения (СПЗ) для техногенных аномалий вычисляется суммарный показатель нагрузки (СПН), по формуле: $СПН = \sum_{i=1}^n K_i - (n - 1)$, где K_i — коэффициент концентрации элемента, определяемый отношением его содержания в пробе к фоновому, n — число учитываемых элементов.

При определении СПН в расчет принимались элементы первого (Pb, Bi, Zn, As, Hg, Be) и второго (Cr, Ni, Co, Mo, Cu, Ag) классов экологической опасности. Остальные элементы присутствуют в содержаниях, близких к фоновым. В целом для территории характерен повышенный (в 2–2,5 раза) фон Bi, Zn, Hg, Ag и пониженный — Cr, Ni, Co. Аномалии СПН элементов первого и второго классов (в сумме), достигающие критических значений более 128 единиц, распространены преимущественно в северной части площади и обычно совпадают с рудными полями известных месторождений и крупных рудопроявлений. Локальные аномалии в западной части территории также очерчивают рудные поля, но обладают меньшей интенсивностью, со значениями СПН от 30 до 60 единиц.

Виды экзогенных процессов, проявляющихся в пределах территории, многочисленны, но широко варьируют по характеру проявления. Для среднего горного рельефа свойственны процессы интенсивного морозного выветривания, перенос обломочного материала в виде обвалов, осыпей, снежных лавин зимой. На предгорных шлейфах скорость транспортировки замедлена, мощность рыхлых отложений достигает 15 м. В долинах крупных водотоков преобладает боковая эрозия, аккумуляция рыхлого материала, местами — заболачивание; все это способствует концентрации переносимых вредных веществ. На течение всех экзогенных процессов накладывает отпечаток повсеместное распространение многолетнемерзлых пород, мощность горизонта которых меняется от десятков до первых сотен метров. В долинах рек обычные наледи, бугры тучения и другие проявления мерзлотных процессов. Совокупность природных эколого-геологических условий послужила основой разработки Критериев оценки геодинамической и геохимической устойчивости ландшафтов (табл. 34, 35).

Техногенные объекты типичны для горнопромышленных регионов и представлены горнорудными предприятиями, зонами их влияния, поселками городского типа (рудничными), участками россыпной оловодобычи в долинах водотоков, автомагистралями, районами интенсивного ведения геологоразведочных работ.

Омукчанский район принадлежит к старейшим оловодобывающим районам Магаданской области, где начиная с 1940-х годов интенсивно отрабатывались многочисленные коренные и россыпные месторождения олова. В начале 1970-х годов разведано и эксплуатировалось уникальное Дукаское себребряное месторождение. В последние годы добычные работы в районе приостановлены по разным причинам, и лишь на Дукаском месторождении предполагается их возобновление. В 1993 г. на площади месторождения проведена эколого-геохимическая съемка по сети 600 × 600 м [28, 29, 152]. Содержания экологически вредных элементов, проанализированные общим спектральным

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория входит в борсальную ландшафтную зону. Суровость ее природных факторов определяется континентальным нивальным климатом, повсеместным распространением многолетней мерзлоты, расчлененным горным рельефом. Почвы отличаются малой интенсивностью геохимической миграции и слабой устойчивостью к антропогенному воздействию [27]. Специфика района — высокая техногенная нагрузка на окружающую среду, обусловленная длительным развитием горнодобывающей промышленности, при низкой интестральной устойчивости экосистемы. На территории преобладает среднестроительный денудационный рельеф, подразделяющийся на два подтипа — альпийно-типа и резко расчлененный и массивный с переходом к расчлененному. Для первого характерны узкие гребневидные водоразделы, крутые склоны, перекрываемые маломощным слоем коллювиальных образований. Части кары и цирки, скальные останцы выветривания, презанные долины водотоков. Массивное среднегорье образует изолированные урочища в северо-западной и восточной частях района. Довольно крутые склоны обычно залесены и покрыты чехлом элювиально-делювиальных отложений.

Низкогорный рельеф занимает промежуточную зону между среднеторьем и речными долинами и больше развит в крайней западной части района и на стрелке Омчикана и Сугоя и представляет собой преимущественно предгорные шлейфы, перекрытые мощным чехлом делювиально-пролювиальных отложений. Важными геоморфологическими элементами территории служат речные системы, входящие в район преимущественно верхними течениями. Долины верховьев р. Кырчан на западе района и р. Омчикан в его восточной части выполнены ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями и представляют собой холмистые равнины, заросшие листовидным редколесьем. Поймы рек хорошо разработаны, покрыты древесно-кустарниковой растительностью.

Существенное влияние на эколого-геологическую обстановку оказывают неблагоприятные природные факторы — как эндогенные (геофизические и геохимические поля, современные разрывные нарушения и др.), так и экзогенные (обвалы и осыпи, лавины, наледи и др.).

Территория полностью входит в область вероятных 7-балльных землетрясений (по 10-балльной шкале MSK-64) [26, 55]. Важное значение имеют природные геохимические аномалии экологически вредных элементов. Для оценки концентраций тяжелых металлов использованы материалы среднемасштабной

Критерии геотехнической устойчивости ландшафтов (на основе естественных геологических опасностей)

Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям									
Наиболее значимые									
Вероятность катастроф	Поражен-ность	Лин-ность	Селс-баллы MSK-64	Инженерно-геотехническая группа	Средняя крутизна склонов, град	Рассто-римость пород	Средне-головой грунт, %	Защитен-ность поверхно-стойности	Оценка устойчиво-сти к физико-механическим воздействиям
1. Альпийское среднегорье									
Высокая (лавины, обвалы, осыпи)	25-30 (сильная)	10	7	Прочные (скальные)	20-25	Низкая	-10	Низкая и отсутст-вует	Малая
2. Среднегорный расчлененный и массивный рельеф									
Средняя (обвалы, осыпи)	15-20 (средняя)	8-10	7	Прочные (связные и трещиноватые)	15-20	Низкая	-7-10	Низкая и средняя	Малая
3. Низкогорья, предгорные шельфы									
Низкая	10 (средняя)	5-8	7	Средние (связные)	5-10	Низкая	-5-8	Высокая	Средняя
4. Долины скрытых водотоков									
Средняя (назели, лавовые)	10 (средняя)	5-10	7	Низкая (связные)	0-5	Низкая	-5-8	Высокая	Средняя
Индекс									

Таблица 35

Критерии оценки геотехнической устойчивости ландшафтов

Факторы, определяющие устойчивость природных систем к загрязнению									
Тип ландшафта	по условиям миграции загрязняющих веществ	Сорбиционная способность горных пород	Тип водо-обмена грунтовых вод с атмос-ферой (коэф-фициент увлажнения)	Потенциал загрязнения атмосферы (вероятн-сти)	Головой слой атмосферных осадков, мм	Объем биомассы, т/га	Механический состав почвы	Содержание гумуса в почве, %	Оценка устойчи-вости
Денудационный (интенсивная денудация)	Низкая	Инфильтра-ционные	$K_y = 1,0$	Инфильтра-ционные	20	600	Глибы, щебень, дресва	0,3	Устойчивые
Денудационный (умеренная денудация)	Умеренная	Инфильтра-ционные	$K_y = 1,0$	Инфильтра-ционные	30	500	Глибы, щебень, супесь, дресва	1,0	Устойчивые
Аккумулятивно-денудационный	Средняя	Инфильтра-ционные, предгорные шлейфы	$K_y = 0,7$	Инфильтра-ционные, испаритель-ные	50	400	Щебень, дресва, галька, супесь, суглинок	2,0	Средней устойчи-вости
Аккумулятивный (перенос, накопление)	Высокая (долины рек)	Испаритель-ные, $K_y = 0,4-0,5$	60	350	2400	Глибы, галька, супесь, суглинок	4,0	Мало-устойчивые	В
Индекс									

Таблица 34

методом, нормированы по их среднему содержанию в почвах. Среди элементов первого класса экологической опасности аномальными концентрациями обладают Pb (в среднем 2–5 единиц СПЗ, достигая 30–100, что в 10–20 раз выше ПДК), Zn (от 2 до 60 единиц, т. е. до 10 ПДК), Cd и Ti, особенно учитывая низкий порог обнаружения этих элементов спектрального анализа. Общепризнанный уровень концентрации имеют Bi, As, Hg (наивысшие значения коэффициентов концентрации соответственно 36, 17, 75). Во второй класс экологической опасности группируются Mo, Cu, Sb, Ag, Cr. Основное аномалиеобразующее значение принадлежит Ag, коэффициент концентрации (K_c) которого составляет десятки, а в пределах эксплуатационных участков достигает 1000 единиц; большинство других элементов этого класса содержится в фоновых концентрациях.

Общая картина загрязнения площади тяжелыми металлами хорошо иллюстрируется по суммарному показателю загрязнения (СПЗ), рассчитанному по формуле: $СПЗ = \sum K_c \cdot K_p - (n - 1)$, где K_c — коэффициент концентрации элемента, n — число элементов, вошедших в сумму. Наиболее высокие значения СПЗ (от 300 до 3000 единиц и более) отвечают участкам отработки месторождения и сопутствующих технологических линий (карьер, подземные и поверхностные выработки, отвальные комплексы), очерчивая контуры эксплуатационного участка и прослеживаясь полосой вдоль рудничной автомагистрали до промышленных предприятий, обслуживающих рудник. Общая площадь чрезвычайно опасной в экологическом отношении зоны с СПЗ более 130 единиц около 30 км². Эта зона окаймляется со всех сторон полосой шириной 250–600 м зоны опасного загрязнения с СПЗ 30–120 единиц.

Одним из самых экологически опасных объектов является хвостохранилище Омукчанской золотоизвлекательной фабрики. Наиболее высокие значения СПЗ (более чем в 10 раз превышающие нижний порог зоны чрезвычайной экологической опасности) прослеживаются узкой полосой непосредственно вдоль дамбы хвостохранилища и окаймляются опасной экологической зоной (30–120 единиц) шириной 200–500 м, в которую входит и район свалки ниже хвостохранилища. Среди элементов первого класса опасности высокое аномальное значение имеют As и Hg, меньше — Pb, Zn, Bi; среди элементов второго класса преобладают Ag и W.

Горняцкие поселки на территории немногочисленны — Омсукчан, Дукат, Галимый, площадью от 2 до 10 км², с учетом зоны влияния. Эколого-геохимическая съемка пос. Дукат [152] показывает, что он попадает в опасную (более 30 единиц) и умеренно опасную (15–30 единиц) экологические зоны; вероятно, аналогичными условиями характеризуются и другие поселки.

Районы россыпной оловодобычи занимают общую площадь около 50 км². По аналогии с районами отработки золотороссыпей [33] можно полагать, что эти участки принадлежат к опасной и, отчасти, чрезвычайно опасной экологическим зонам; основными токсикантами являются Hg и As, содержание которых в отдельных пробах во много раз превышает ПДК элементов.

Автодороги представляют собой основные пути связи существующих поселков и временных баз между собой и с г. Магдан и постоянно эксплуатиру-

ются в течение многих лет. Главная из них — Гербинская автодорога, протяженность которой в пределах плана около 100 км; вместе с придорожной зоной шириной 500–1000 м в обе стороны от трассы она образует линейно-территориальную систему, характеризующуюся повышенными количествами Pb, Zn, Cu, Cr, иногда Hg, As, Ag. Суммарный показатель загрязнения этими элементами достигает 15–30 единиц, что соответствует умеренно опасной экологической категории, на отдельных участках — опасной. Вдоль трассы располагаются линии электропередач и связи. Меньшая загрязненность вредными элементами, но большая — пылью, свойственна проселочным и временным дорогам, общая протяженность которых 250 км.

Многочисленные известные в районе месторождения и рудопроявления полезных ископаемых в той или иной степени затронуты поисковыми и разведочными работами — системами поверхностных выработок, буровых скважин, подземных путей, нередко — подземных горных выработок. По аналогии с месторождением Джулетта, где на поисково-оценочной стадии выполнена эколого-геохимическая съемка [152], величина СПЗ на большей части рудных полей соответствует опасной и умеренно опасной экологическим зонам, достигая на локальных участках критических значений более 100 единиц. Как правило, подобные участки хорошо выражены и в природном геохимическом поле. Общая площадь участков ведения геологоразведочных работ на территории около 500 км².

Крайне незначительны по площади участки сельскохозяйственного освоения, сосредоточенные преимущественно в долине р. Омчикан. Исследования подобных земель в районе поселков Ола и Кулу показали отсутствие загрязненности тяжелыми металлами. Характерными компонентами загрязнения по данным [99], являются нитраты, нитриты, иногда железо.

Около 40% территории практически не затронуто хозяйственной деятельностью, исключая временные дороги, участки сельскохозяйственных работ. Это — долины р. Омчикан, верхнего течения р. Кырчан, районы массивного среднегорья, низкогорные участки и предгорные шлейфы. Здесь повсеместно развита многолетняя мерзлота и связанные с ней процессы — наледообразование, термокаст, заболачивание. Их степень нарушения удовлетворительная. Примерно такая же часть территории относится к экологически напряженной категории по сочетанию неблагоприятных природных и техногенных факторов. Это районы среднегорного расчлененного рельефа, с обвальными осыпными склонами, лавинными процессами в зимнее время. Площадь включает также многие рудопроявления и месторождения, напряженные геохимические аномалии, участки ведения геологоразведочных работ и др. Около 20% территории относится к кризисной категории. Большая часть этой площади — районы с неблагоприятными природными факторами, преимущественно участки альпийского резко расчлененного горного рельефа, со скалистыми лишайными растительности водоразделами, обвальными осыпными и лавиноопасными склонами. В эту же категорию входят рудничные площади, хвостохранилища, Гербинская автодорога. Здесь же наблюдаются наиболее контрастные геохимические аномалии.

Рассматриваемая территория может служить своеобразным экологическим «эталонном» олово- и серебродобывающих районов Магаданской области. Несмотря на ее относительно слабую хозяйственную освоенность, большая часть площади подвержена негативному влиянию природных и техногенных факторов, обусловивших формирование напряженной и кризисной экологических зон.

Остроту «экологических» проблем в какой-то мере снижает прекращение добычи олова и «замораживание» добычи серебра. Однако сложившийся за более чем полувек историю горнодобывающий профиль инженерно-хозяйственной деятельности наложил свой отпечаток на экологическое состояние природной среды. Это определяет необходимость принятия комплекса мер для ликвидации негативных последствий. Вероятно, целесообразно проведение крупномасштабных эколого-геологических исследований в границах горняцких поселков для выработки рекреационных мероприятий, усиление санитарно-эпидемиологического и гидрогеологического контроля за правильностью эксплуатации поверхностных и подземных вод на действующих водозаборах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За период, прошедший после составления Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 первого издания (1961 г.), изученность территории заметно преобразилась — было открыто уникальное Дукатское серебряное месторождение, значительно детализирована местная стратиграфическая шкала: стратифицированные отложения разделены на местные свиты и толщи, впервые выделены верхнепермские отложения. В основании угленосной молассы показаны раннемеловые вулканические толщи, характеризующие рифтогенный вулканизм Балыгычано-Сугойской структуры. Удалось разделить покровные, экструзивные и жерловые, субвулканические фации и показать таким образом устройство вулканических комплексов мелового возраста; установлены связи серебряного оруденения с интрузивно-купольными и вулкано-тектоническими структурами. Четвертичные образования дробно разделены по вещественно-генетическим признакам. Они показаны на впервые составленной карте четвертичных образований. Выявилось специфическое многообразие магматических пород — от ультраосновных до ультракислых, в контрастном сочетании на некоторых возрастных интервалах; установлена принадлежность многих из них к умереннощелочному петрохимическому ряду. Лейкограниты, с которыми традиционно генетически связывались месторождения олова, а после изучения Дукатского месторождения — также и серебра, теперь разделены на два комплекса, близких по возрасту: более ранний омулчанский, с которым соотносятся месторождения олова и вольфрама, и более поздний — наяханский. Возможное значение молибденовой минерализации, связанной с последним, требует дальнейшего внимания. Последовательность образования горных пород двух лейкогранитовых комплексов и разделяющего их вулканического трахит-базальтового также должна быть уточнена путем проведения специализированных тематических и геохимических полевых работ. Широкое развитие метасоматических образований и гидротермальных жил также нашло отражение на геологической карте нового издания.

На карте полезных ископаемых впервые приведены данные о месторождениях серебра и золота. Для территории дано минералогическое районирование и приведена прогнозная оценка по полезным ископаемым, в том числе авторская оценка прогнозных ресурсов всех полезных ископаемых, за исключением ресурсов угля, олова, золота и серебра по категориям P_1 и P_2 , прошедших ранее экспертизу в КПП по Магаданской области. Даны рекомендации по реализации прогнозных ресурсов золота и серебра.

На карте полезных ископаемых отчетливо проступает классическая металлогенетическая зональность оловянного и серебряного оруденения различных рудоформационных типов, закономерное положение угленосных площадей в структуре Балыгачан-Сугойского прогиба.

Перспективы выявления масштабных месторождений золота, серебра и олова не исчерпаны. Новые поисковые результаты могут быть получены при переходе к глубинным поискам. Обнаружение скрытого оруденения на участках Смелый Дукатского месторождения и совсем не выражавшегося на поверхности рудопроявления Перевальное подтверждает возможность успеха таких работ. Дальнейших открытий оловянных руд можно ожидать в Галимыйском рудном узле, в необнаженных еще из-под кровли омуksчанской и кэнской серий выступов лейкогранитов омуksчанского комплекса, серебряных руд — в центральном массиве субвулканических риолитов, золото-серебряных руд — в центральном массиве вулканизма и по обрамлению меловых вулкано-тектонических депрессий длительного развития, интродуцированных породами наханского комплекса. Нужны детальные геохимические исследования, поисковые бурение (до 300 м), модификация геофизических методов, применяющихся для выявления и оконтуривания нескрытых тел магматических пород и глубинной структуры в целом.

Сведения о территории впервые дополнены данными о экогеологической обстановке и месторождениях подземных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Анисеев Н. П., Драбкин И. Е., Евангулов Б. Б., Зинкин А. В. и др. Основные тектонические элементы Северо-Востока СССР // *Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР*, вып. 11. — Магадан, 1957.
2. Бабкин П. В., Рожков Ю. П. Новый тип оловянного оруденения // *Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР*, вып. 15. — Магадан, 1961. С. 163—179.
3. Баранова Ю. П., Бисзэ С. Ф. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Северо-Восток СССР. — М.: Наука, 1968. 124 с.
4. Белый В. Ф., Николаевский А. А., Тильман С. М., Шило А. Н. Тектоническая карта Северо-Востока СССР // *Тектоника и глубинное строение Северо-Востока СССР*. — Магадан, 1964.
5. Белый В. Ф., Шенетов С. В. Возраст и особенности строения аскольдинской свиты в районе Дукатской купольной структуры // *Стратиграфия и палеонтология палеозойских и мезозойских отложений Северо-Востока СССР*. — Магадан, 1984. С. 191—197.
6. Бычков Ю. М. Триас Северо-Востока России. — Магадан, 1994. 62 с.
7. Геология оловянных месторождений СССР. Т. 1, 2. — М.: Недра, 1986. 756 с.
8. Геология СССР. Т. XXX. Северо-Восток СССР. Геологическое строение. — М.: Недра, 1970. 295 с.
9. Государственная геологическая карта. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Р-56, 57 — Сеймчан. — СПб, 1992. 112 с.
10. Горячев Н. А., Копляк И. Н., Лейер П. У., Ньюбер Р. Дж. Основные этапы формирования мезозойского оруденения на Северо-Востоке России // *Золотое оруденение и гранитоидный магматизм Северной Пацифики*. Тез. докл. Всероссийского совещания. — Магадан, 1997. С. 21—23.
11. Загзурина И. А. Геохронология мезозойских гранитоидов Северо-Востока СССР. — М.: Наука, 1977. 278 с.
12. Константинов М. М., Наталенко В. Е., Калинин А. И., Стружков С. Ф. Золото-серебряное месторождение Дукат. — М.: Недра, 1998. 204 с.
13. Копляк И. Н., Белый В. Ф., Милов А. П. Петрохимия магматических формаций Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. — М.: Наука, 1981. 223 с.
14. Копляк И. Н. Золото-серебряная рудоносность вулканоструктур Охотско-Чукотского пояса. — М.: Наука, 1986. 262 с.
15. Копляк И. Н., Жуланова И. Л. Эндогенные события в геологической истории Северо-Востока СССР по изотопно-хронологическим данным // *Тектоническое строение, магматизм, полезные ископаемые Северо-Восточной Азии* (тез. докл.). — Магадан, 1997.
16. Кочнева Н. Т. Опыт применения морфоструктурного анализа в Омуksчанском районе (Магаданская область) // *Новые данные по магматизму и минерализации в рудных районах Востока СССР*. — М.: Наука, 1971. С. 29—35.
17. Кузнецов В. М. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Среднеазиатская. Листы Q-56-XXXV, XXXVI. — М.: Недра, 1974.

18. Кузнецов В. М. Строение и история развития Балыгчанского поднятия // Тихоокеанская геология, 1986, № 1. С. 62–70.
19. Кузнецов В. М., Галиев М. Х., Дылевский Е. Ф. и др. Геологическая карта и карта полезных ископаемых Колымо-Омолонского района. Масштаб 1 : 500 000. — Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1998. 267 с.
20. Львов К. Л. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Верхнеколымская. Лист Р-56-VI. М., 1985.
21. Матвеев В. Т. Петрология и общие черты металлогении Омукчанского рудного узла // Тр. ВНИИ-1, 1957, вып. 31. С. 12–25.
22. Матвеев В. Т. Тектоника, магматизм и оруделение Омукчанского района Магаданской области // Тр. ВНИИ-1, 1960, т. XVII, геол., вып. 62.
23. Милова Л. В. Раннеюрские двустворчатые моллюски Северо-Востока СССР. — Владивосток, 1988. 128 с.
24. Милова А. П., Давыдов И. А., Копляк И. Н., Павлов П. П., Щенетов С. В. Рубидий-стронциевые системы меловых вулканитов Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Региональная геохронология Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск: Наука, 1997. С. 69–81.
25. Многофакторные прогнозно-поисковые модели месторождений золота и серебра Северо-Востока России. — М., 1992. 140 с.
26. Общее сейсмическое районирование Северной Азии — ОСР-97 / Под ред. В. И. Уламова. — М.: ОИФЗ РАН, 1998.
27. Окружающая среда и здоровье населения России. Атлас. — М., 1995.
28. Пальмский Б. Ф. Геоэкология северных ландшафтов на примере Магаданской области // Труды Международного форума по проблемам науки, техники и образования. Вып. 2: Проблемы геоэкологии, разведки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. — М.: МГТА, 1998. С. 3–5.
29. Пальмский Б. Ф., Лопаткина Н. В. Геоэкология горнопромышленных регионов Северо-Востока России // Геохимия биосферы. Первое Международное совещание (тез. докл.). — Новороссийск, 1994. С. 121–122.
30. Петрохимия магматических формаций. — Л.: Недра, 1991. 230 с.
31. Полютов В. К. Тектоническое развитие Балыгчанско-Сугойского прогиба // Локальное прогнозирование в рудных районах Востока СССР. — М.: Наука, 1972. С. 80–87.
32. Полютов В. К. Эулизиты Омукчанского района // Метаморфические комплексы Северо-Востока СССР, их рудоносность и геологическое картирование. — Магадан, 1991. С. 157–171.
33. Поляков О. В., Пальмский Б. Ф. Экогеология горнорудных объектов Магаданской области // Геология и минералогия Северо-Востока Азии. (Тез. докл. X сессии СВО МО РАН, Магадан, 16–17 ноября 1999 г.). — Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1999. С. 96–98.
34. Прогнозно-поисковый комплекс на золото-серебряное оруделение Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. — Магадан: Изд-во ДВО АН СССР, 1989.
35. Раевская И. С., Калинин А. И., Наталенко В. Е. О стадийности и этапности минералообразования на золото-серебряном месторождении. Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 23, кн. 1. — Магадан, 1977. С. 149–155.
36. Раевская И. С., Калинин А. И. Минералогические особенности и зональность серебряного месторождения // Тр. Дальневосточного комп. геол. инсттута. — Владивосток, 1984.
37. Репин Ю. С., Полуботко И. В. Нижняя и средняя юра Северо-Востока России. — Магадан, 1996. 47 с.
38. Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. — Магадан, 1978. 192 с.
39. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР (Магадан, 1982 г.). — Магадан, 1987. 239 с.
40. Руб М. Г. Особенности вещественного состава и генезиса рудоносных вулканоплутонических комплексов (на примере Балыгчанско-Сугойского и Мячанского районов). — М.: Недра, 1970. 363 с.
41. Савава Н. Е. Минералогические особенности золотого и серебряного орудения в Омукчанском районе (Северо-Восток СССР): Автореф. канд. дис. — М.: Изд-во МГУ, 1980. 20 с.
42. Самылина В. А. Меловая флора Омукчана. — Л.: Наука, 1976. 207 с.
43. Сахарова М. С. Минералогия и условия образования золото-серебряных ассоциаций вулканогенных месторождений Северо-Востока СССР. — М.: Наука, 1985.
44. Сымаков А. С. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000. Лист Р-56 (Сейчан). — М.: Гостеогеотехиздат, 1957.
45. Сперанская И. М. Меловой вулканизм Охотско-Чукотского пояса Северо-Востока СССР // Вопросы вулканизма. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 280–283.
46. Спружков С. Ф., Константинов М. М., Аристов В. В., Рыжков О. Б. и др. Новые данные по геологии и абсолютному возрасту месторождений золота и серебра Омукчанского отрезка Охотско-Чукотского пояса // Колыма, 1994, № 9–10. С. 2–15.
47. Филатов С. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхнеколымская. Лист Р-56-XVIII. — М.: Недра, 1965. 88 с.
48. Филатов С. И. Схема стратиграфии континентальных отложений Балыгчанско-Сугойского прогиба // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 20. — Магадан, 1972. С. 164–169.
49. Херасков Н. П. Схема тектоники Верхонской складчатой зоны // Проблемы советской геологии. Вып. IV. — 1935.
50. Чурацов А. П., Ливач А. Э. Стратиграфия нижней юры Вилигинской структурно-фашиальной области // Новые местные стратонии фанерозойских отложений Колымо-Омолонского региона и Северного Приохотья. — Магадан. СВНЦ ДВО РАН, 1997. С. 32–35.
51. Шашкин В. М. Магматические критерии прогноза и поисков серебряного орудения в Дукатском рудном поле. Автореф. канд. дис. — М., 1984.
52. Щенетов С. В. Позднемезозойский вулканизм Омукчанского района. — Магадан, 1987.
53. Щенетов С. В. Стратиграфия меловых континентальных накоплений Омукчанского района. — Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. 60 с.
54. Щенетов С. В. Стратиграфия континентального мела Северо-Востока России. — Магадан, 1995. 122 с.
55. Югова Р. С., Андреев Т. А., Гунбина Л. В. Сейсмичность Омукчанского района // Сейсмологические и петрографические исследования на Северо-Востоке России. — Магадан, 1992. С. 26–37.

Фондовая*

56. Азизов А. А., Ласман В. А., Воробьева В. И. Отчет о результатах работ Надеждинской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1970 г. 1971.
57. Александров В. Е. Объяснительная записка к подсчету запасов по месторождению Хивовчан на 1 января 1961 г. 1961.
58. Александров В. Е. Отчет о работе Задумичинской поисково-разведочной партии за 1961 г. 1962.
59. Бабкин П. В. Геология и минералогия Невского оловорудного месторождения (отчет по теме № 502). 1957.
60. Барченко Ю. Н., Стариков Ю. Г., Горбачева М. Б. Отчет о работе Омукчанской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000 за 1965 г. 1966.
61. Басаков А. А. Отчет о поисково-оценочных работах на северном фланге Дукатского рудного поля за 1982 – 1985 гг. 1985.

* Материалы, для которых не указано место хранения, находятся в ГФ «Магадангеология».

84. Григорьев Н. В., Иванов В. М., Герасимов В. И. Отчет о результатах поисков коренных месторождений олова, золота, серебра в междуречье Кырчан—Чапчик—Хизгачан за 1973—1974 гг. 1976.
85. Гриневский Г. В., Гончаров А. В., Герасимова В. А. и др. Отчет о результатах комплексной аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 25 000 в Балыгычано-Сугойском прогибе Охотско-Чукотского вулканического пояса за 1972 г. 1973.
86. Гусев В. Н. Информационный отчет о поисковых работах на площади Ахтанской интрузивно-купольной структуры. 1997.
87. Двойников М. Ф., Братухин Ю. Г. Отчет о результатах поисков месторождений песчано-гравийной смеси в районе Дукатского месторождения. 1973.
88. Дзуреченская С. С. Минералогия и геохимия зоны окисления месторождения Дукат. 1983.
89. Дзуреченская С. С. Минералогия и геохимия зоны окисления месторождений Гольцовое и Тидид. ЦНИГРИ. 1985.
90. Донской В. С. Отчет о детальной разведке песчано-гравийной смеси месторождения Начального с подсчетом запасов на 1.10.1982 г. 1982.
91. Донской В. С. Отчет о результатах детальной разведки месторождения керамзитогонного сырья Гремучее с подсчетом запасов на 1.07.1980 г. 1980.
92. Дорофеев Н. Т., Никитина Е. М., Горшков Ю. В. Отчет о детальных поисках в бассейне ручья Непонятного за 1978—1981 гг. 1982.
93. Дорофеев Н. Т., Исеева Л. В., Исмаилов И. III. Отчет о результатах геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и поисков месторождений полезных ископаемых в бассейне р. Омукчанки (листы Р-56-48-В, Г, Р-56-60-А, Б, Г). 1976.
94. Дроколенко Е. В. Информационный отчет о проведении комплексной гидрогеологической съемки масштаба 1 : 200 000 территории листов Р-56-47, 48, 59, 60. 1993.
95. Зайцев В. И., Ткаченко В. Д., Лейбова Л. М. Отчет о проведении детальных поисков в центральной части Дукатского рудного района (водораздел ручьев М. Кэн—Каховка) в 1976—1979 гг. 1979.
96. Зайцев В. И., Битюцких А. Н. Отчет о проведении детальных поисковых работ в бассейне ручья Трог за 1979—1980 гг. 1981.
97. Зайцев В. И., Соболев В. Л., Горшков В. С. Отчет о детальных поисках в верховьях реки Тап за 1979—1982 гг. 1982.
98. Зиялова Р. С., Сухомидеяевская Л. Н., Ударцев Г. Н. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на участке Приветливый и детальных поисков в междуречье Невский—Лев. Омукчан за 1978—1979 гг. 1981.
99. Зуев И. А. Отчет по эколого-геологической съемке масштаба 1:200 000 на площади листов Q-56-1, II. 1997.
100. Исеева Т. И., Монахова И. М. Отчет о работе 2-й Мэндлчесской геологической партии масштаба 1 : 50 000 за полевой сезон 1968 г. 1969.
101. Исеева Л. В., Исеева Т. И. Отчет о работе Омукчанской партии по составлению геологической карты масштаба 1 : 50 000 Омукчанского рудного узла (лист Р-56-60-Г) за 1962—1963 гг. 1964.
102. Изиков А. П. Отчет о работе Омукчанско-Джаганской геофизической партии за 1967 г. 1968.
103. Калинин А. И., Раевская И. С. Отчет по теме: «Особенности геологического строения и оценка золото-серебряного месторождения». 1973.
104. Калинин А. И., Раевская И. С. Отчет по теме: «Изменчивость состава и строения основных рудных зон Центрального участка месторождения Дукат в связи с оценкой глубины промышленного оруденения». 1974.
105. Калинин А. И., Раевская И. С. Отчет по теме: «Геологическое строение и минералогические критерии локализации оруденения на флангах Дукатского месторождения и оценка масштаба оруденения». 1979.

62. Бельков Е. В., Иванов А. П., Зайцев Е. И. и др. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на Дукатском золото-серебряном месторождении в 1974—1975 гг. 1978.
63. Биланенко В. А. Геологический отчет и подсчет запасов по Невскому оловорудному месторождению по состоянию на 1 июля 1958 г. 1958.
64. Биланенко В. А. Геологический отчет о работах Невской ГРП на участках Айгур и Загадочный. 1959.
65. Битюцких А. И., Шута З. В., Мотрошилова Л. И. Отчет о детальных поисках на южном фланге Маякской рудной полосы за 1982—1984 гг. 1984.
66. Боровских Т. А. Редкие и рассеянные элементы в рудах месторождений Омукчанского района. Фонды ВНИИ-1. Магадан, 1957.
67. Бочарников Ю. С. Окончательный отчет о работе Верхне-Колумбийской геологической партии за 1968—1969 гг. по составлению геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1 : 50 000 Пестринского рудного узла. 1970.
68. Бочарников Ю. С., Кологорцев Е. Н., Ласман В. А. Отчет о результатах геологической съемки, доизучения в масштабе 1 : 50 000 и поисков коренных месторождений олова, золота, серебра и других полезных ископаемых в Маякской рудной полосе (листы Р-56-59-В; Р-56-71-А, В; Р-56-83-А) 1974—1975 гг. 1976.
69. Бочарников Ю. С., Нищанский Г. М., Наталенко В. Е. Отчет по теме № 1005: «Составление прогнозно-металлогенической карты масштаба 1 : 200 000 на золото и серебро Омукчанской рудной зоны». 1983.
70. Бочарников Ю. С., Кыштымов А. И., Суцук П. И. Объяснительная записка к Карте прогноза на золото СССР масштаба 1 : 500 000, лист Р-56-г (СВ СССР). Тема № 1064. 1987.
71. Бражнев В. И., Яковлева В. П. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 в центральной части Кэнской вулканической полосы Охотско-Чукотского вулканического пояса в 1973 г. 1974.
72. Бросовская В. Г., Иванова Н. С., Осипенко Т. Л. Окончательный отчет о работе 1-й и 2-й Дукатской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1969—1970 гг. 1971.
73. Бяков А. С. Биостратиграфия пермских отложений золоторудных районов Балыганского поднятия и восточной части Омолонского массива для целей крупномасштабного картирования. 1991.
74. Важенцев В. Д., Звездов А. И., Третьякова Н. И. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками в бассейне р. Кырчан на площади листов Р-56-58-А, Б, В, Г, Р-56-70-А, Б. 1994.
75. Витюк Л. Д., Иванова Н. С. Отчет о результатах детальной разведки месторождения керамзитового сырья вблизи пос. Омукчан с подсчетом запасов на 1.07.1975 г. 1975.
76. Воробьева В. И., Кехелия Ж. С. Отчет о результатах работ Подгорного геологоразведочного отряда за 1967—1968 гг. 1969.
77. Воробьев В. А. Геологический отчет и подсчет запасов по разведке глин на территории Омукчанского кирпичного завода за 1951 г. 1952.
78. Ворошилов А. А., Нищанский Г. М. Отчет по теме: Анализ и обобщение геофизических данных по Дукатскому и Карамкенскому рудным полям за 1976 г. 1977.
79. Галиев Н. Е. Объяснительная записка к подсчету запасов по россыпному участку рудника Галимый по состоянию на 1.01.1953 г. 1953.
80. Гельман М. Л., Березнер О. С. Измененные горные породы Дукатского рудного поля (краткая пояснительная записка к схематической карте измененных пород масштаба 1 : 10 000). 1977.
81. Голык В. А., Афанасьев И. А., Толстухин Ю. В. и др. Отчет о результатах геологоразведочных работ за 1979—1987 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.07.1987 г. по месторождениям Дукатское (уч. Смелый), Голыцовое и Тидид. 1987.
82. Горбачева И. В. Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения пос. Галимый за 1986—1988 гг. 1988.
83. Грачева О. С. Пегматонидные образования Омукчанско-Сугойского массива и их минералы. 1949.

106. Киселев С. П., Котцов М. А., Киселева Л. С. Отчет о предварительной разведке подземных вод для II очереди подоснабжения рудника «Дукат». 1978.
107. Кобылинский Ю. Г., Казаринов А. И. Отчет по теме: «Прогнозно-металлогеническая карта на золото масштаба 1 : 500 000 Омукчанского отрезка Охотско-Чукотского вулканогенного пояса». 1976.
108. Колесников А. Г. Отчет о результатах поисково-заверочных работ в южной части Омукчанского рудного пояса за 1974 г. 1975.
109. Колесников А. Г., Родинов Ю. Н. Отчет о результатах поисково-ревизионных работ в южной части Омукчанского рудного пояса за 1973 г. 1974.
110. Колесников А. Г., Килева Т. М. Отчет о проведении поисков месторождений золота в северной части Омукчанского рудного узда за 1978–1982 гг. 1983.
111. Колесников А. Г., Торкин В. П., Комогорцев Е. Н. Отчет о проведении опережающей литогеохимической съемки и поисков масштаба 1 : 50 000 в северной и центральной частях Бальгачано-Сугойской прогибы за 1983–1987 гг. 1987.
112. Комогорцев Е. Н., Доиской В. С. Отчет о результатах общих поисков масштаба 1 : 25 000 на северном фланге Маякской рудной полосы (Р-56-59-В-а, б, в, г). 1983.
113. Коновалов Н. Б. Отчет о результатах детальной разведки месторождения строительного камня Хивзчан в Омукчанском районе (1982–1984 гг.) с подсчетом запасов на 1.12.1984 г. 1984.
114. Константинов М. М., Косовец Т. И. и др. Отчет по теме: «Структурно-морфогенетическая типизация и критерии оценки близповерхностных золоторудных полей». 1976.
115. Копытин В. И., Константинов П. С. Олово-серебряное оруденение Омукчанского прогиба (раздел темы: «Базовые рудные формации»). 1987.
116. Коренева В. Г., Копилевич З. Ш., Альмиева С. И. Отчет о работе Победной партии масштаба 1 : 10 000 за 1965 г. 1966.
117. Крайцова Р. Г., Заринов Р. Х., Захаров М. Н. Отчет по теме: «Проведение комплексных исследований на территории серебро-полиметаллического месторождения Гольцовое». 1987.
118. Крайцова Р. Г. Отчет по теме: «Разработка геохимических критериев прогнозирования и поисков скрытого золото-серебряного оруденения в вулканогенных образованиях Охотско-Чукотского пояса». 1986.
119. Крайцова Р. Г. Отчет о результатах научно-производственных работ по теме: «Комплексные геохимические исследования и разработка критериев поисков скрытого золото-серебряного оруденения в Дукатском рудном районе. Северо-Восток СССР». 1991.
120. Крахмалева И. П., Козлов Ю. А. Отчет о предварительной разведке Правобережного участка Кэнского каменноугольного месторождения (1979–1981 гг.). 1981.
121. Крахмалева А. П., Даконенко Е. В., Козлов Ю. А. Отчет о предварительной разведке южной части участка Перевального Кэнского каменноугольного месторождения (1980–1983 гг.). 1983.
122. Крахмалева А. П., Голик В. И., Крахмалева И. П. Отчет о детальной разведке участка Перевального Кэнского каменноугольного месторождения. 1989.
123. Кузнецова В. Л. Отчет о работе Верхне-Брекчиевской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1952 г. 1953.
124. Кузнецова В. Л. Отчет о работе Прано-Сугойской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1957 г. 1958.
125. Кухтин В. И., Старников Ю. Г., Старникова В. Ф. Отчет о работе Коркодонской агрогеофизической партии масштаба 1 : 50 000 за 1971 г. 1972.
126. Лайпанов Х. Х., Стружков С. Ф., Шапкин В. М. Отчет по научно-исследовательской работе «Прогнозирование скрытого золото-серебряного оруденения в Дукатском рудном районе с оценкой ресурсов по категориям Р₁, Р₂ и Р₃ с целью расширения сырьевой базы действующего ГОКа». 1985.
127. Ланин М. Б., Сорокин Е. И., Цыпилова Г. М. Отчет о составлении геологической карты Дукатского рудного узда масштаба 1 : 50 000 (листы Р-56-47-В, Г; Р-56-59-А, Б, В, Г; Р-56-71-А, Б) за 1979–1983 гг. 1983.

128. Ливач А. Э., Витюк Л. Д., Лоскутова А. М. Окончательный отчет о работе Татской геологосъемочной партии за полевой сезон 1969–1970 гг. по составлению геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1 : 50 000 междуречья Пр. Балыгычана, Омчикана и Тапа (листы П1-6-71-Г; П1-6-72-В, Г). 1971.
129. Ливач А. Э., Плеханова Л. А. Отчет о результатах геологического дознания в масштабе 1 : 50 000 Дукатского рудного поля. Листы Р-56-59-А, Б. 1977.
130. Ливач А. Э., Зиязова Р. С., Сорокина Л. Н. и др. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 50 000. Дукатский горнорудный район. Дукатская группа листов (Р-47-В, Г; Р-56-59-А, Б, В, Г; Р-56-71-А, Б). 1989.
131. Ливач А. Э., Стружков С. Ф. Прогноз золотого и серебряного оруденения в Омукчанском отрезке ОЧВП и разработка направления геологоразведочных работ. Отчет по теме № 1247 за 1993–1996 гг. 1996.
132. Литвинцев А. А. Геологоразведочный отчет и подсчет запасов за 1951 г. по Останцовскому разведочному участку. 1952.
133. Лоскутова И. В. Геолого-минералогический очерк месторождения Натального в Омукчанском районе. 1950.
134. Лоскутов В. Ф., Бочарников Ю. С., Константинов М. М. и др. Отчет по теме: «Прогнозно-металлогеническая карта Дукатского рудного района масштаба 1 : 50 000». 1977.
135. Макаров Ю. В., Яковец В. И. Отчет Айгурской партии масштаба 1 : 10 000 за 1966 г. 1967.
136. Макурин В. И. Отчет о результатах поисково-оценочных работ скрытого оруденения на флангах Дукатского рудного поля. 1988.
137. Марич Н. В. Материалы по петрографии Лево-Омукчанского гранитного массива (отчет о работе Омукчанской структурно-петрологической партии Омукчанской метаталогенической экспедиции за 1951 г.) 1952.
138. Мельников О. Д. Отчет о работе Омукчанской петрологической партии за 1944 г. 1945.
139. Меньшутин В. В., Сорокина И. М. Отчет о работе Невской геологической партии масштаба 1 : 50 000 за полевой сезон 1966 г. 1967.
140. Меньшутин В. В., Сорокина И. М., Терещенко А. А. Отчет о работе 2-й Невской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за полевой сезон 1967 г. 1968.
141. Меньшутин В. В., Сорокина И. М. Отчет о работе Невской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1966–1968 гг. 1970.
142. Миненков С. В. Отчет о поисковых работах на флангах месторождения Индустриального. 1989.
143. Назарова Т. С., Политова С. И. Отчет о работе Румбинской геолого-поисковой партии (масштаб 1 : 50 000) за 1962 г. 1963.
144. Назарова Т. С. Отчет о работе Стрессовой ПРП масштаба 1 : 25 000 за 1960 г. 1961.
145. Наталенко В. Е., Басаков А. А., Пивоваров В. И. Отчет по детальной разведке Дукатского золото-серебряного месторождения за 1976–1980 гг. (II очередь). 1981.
146. Наталенко В. Е., Толстых Ю. В., Мудров А. Т. Отчет о геологоразведочных работах на Дукатском золото-серебряном месторождении за период 1971–1977 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1 октября 1977 г. (I очередь). 1977.
147. Нехороших Ю. Ф., Лукин П. М. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на коренное золото в восточной части Дукатского рудного поля (1973–1975 гг.). 1976.
148. Оверчук А. Ф., Колесников А. Г., Рыжиков Н. Ф. и др. Отчет о проведении общих поисков масштаба 1 : 25 000 на западном фланге Дукатского рудного района за 1982–1983 гг. 1984.
149. Оверчук А. Ф., Шута З. В. Отчет о результатах детальных поисков в бассейне ручья Чагчик и Ахтан в 1978–1979 гг. 1981.
150. Охоткин М. С. Отчет о геологоразведочных работах 1945–1949 гг. на Галимовском каменноугольном месторождении с подсчетом запасов угля по состоянию на 1 января 1960 г. 1960.

151. Павлов Ф. Ф. Отчет Омсукчанской партии масштаба 1 : 100 000 за лето 1939 г. 1939.
152. Пальмский Б. Ф. Отчет по теме: «Методология эколого-геологических исследований применительно к ГДП-200 на территории Магаданской области». 1998.
153. Пеканов С. В. Оценка прогнозных ресурсов углей Магаданской области. Отчет по теме № 1198. 1996.
154. Пивоваров В. И., Шумихин В. П. Отчет о результатах геологического дешифрирования космофотоматериалов с целью выявления основных закономерностей размещения месторождений золота, серебра, олова и других полезных ископаемых, выделенных перспективных рудоуправляющих структур на территории деятельности Дукатской экспедиции. 1984.
155. Полятов В. К., Березнер О. С., Полятова С. И. Отчет о работе 2-й Омсукчанской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за полевой сезон 1964 г. 1965.
156. Полятов В. К., Макаев Б. В., Протогенов А. В. и др. Отчет по теме: «Прогнозная оценка перспектив промышленной оловянности Балычано-Сугойской наложенной структуры и ее непосредственного складчатого обрамления». 1978.
157. Посаев О. Б., Соболев Н. Н. Отчет о результатах опытных сейсморазведочных работ по изучению глубинного геологического строения Дукатского рудного поля. 1978–1982 гг. 1982.
158. Придатко М. Р., Миндич В. А., Титов В. Э. и др. Изучение структуры минералогической и геохимической зональности и вещественного состава Мало-Кэнского оловянного месторождения (отчет по теме № 857). 1973.
159. Прохорский В. И. Геологоразведочный отчет и подсчет запасов по Бастойскому разведрайону за 1954 г. 1955.
160. Пугаев А. П., Бочарников Ю. С. Отчет о работе Радостной поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1965 г. 1965.
161. Пусенков В. А., Демещик В. А. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на участке Налетном Галимовского месторождения за 1979–1981 гг. 1981.
162. Пусенков В. А., Демещик В. А., Шумихин В. П. Отчет о результатах детальных поисков на Галимовском месторождении за 1979–1981 гг. 1981.
163. Пусенков В. А., Сарычева Н. П. Отчет о поисково-оценочных работах на площади Трудицкого рудного поля и специализированных исследованиях на его флангах за 1980–1982 гг. 1982.
164. Пусенков В. А., Шута З. В., Андреева Е. С. Отчет о детальных поисках и поисково-оценочных работах в бассейне р. Келя за 1984–1989 гг. 1989.
165. Пушкин В. М. Отчет о состоянии и движении запасов угля в недрах за 1995 г. по форме 25-ТП и 26-ТП по шахте «Омсукчанская». ТФ «Севостуголь», 1996.
166. Радченко Ю. И. Отчет по детальному поискам в верховьях речек Тэутэрэнджек и Хивэчан в 1978–1979 гг. 1981.
167. Раевская И. С., Калинин А. И. Отчет по теме № 1061: «Особенности минерального состава и зональность слепых жил участка Смелый Дукатского месторождения». 1985.
168. Рагожкин М. И. Отчет о поисках скрытого оруденения на флангах Дукатского месторождения за 1981–1984 гг. 1984.
169. Рагожкин М. И., Яровая Г. И. Отчет о детальных поисках и поисково-оценочных работах перекрывающих рудовмещающих структур на северном фланге Дукатского рудного поля за 1982–1985 гг. 1985.
170. Рагожкин М. И., Коротина З. Р., Шумихин В. П. Отчет о детальных поисках на западном фланге Дукатского месторождения за 1983–1986 гг. 1986.
171. Роднов Ю. Н., Бельков Е. В., Лейбова Л. М. Отчет о проведении детальных поисков на флангах Дукатского рудного поля в 1976–1979 гг. 1979.
172. Роднов Ю. Н., Яровой В. А. Отчет о геологическом доизучении в масштабе 1 : 50 000 листов Р-56-47-В, г за 1978–1980 гг. 1980.
173. Роднов Ю. Н. Опорная легенда Омсукчанской серии листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 50 000. 1986.
174. Рущица Л. И. Отчет о поисково-оценочных работах на участке Северный Дукатского месторождения. 1988.
175. Сахарова М. С. Минералогия и условия образования золото-серебряных ассоциаций вулканических месторождений Северо-Востока СССР. 1985.
176. Своицкий отчет состояния и движения запасов олова по рудным и россыпным месторождениям, обрабатываемым Дукатским ГОКом. 1992.
177. Силинский А. Д. Объяснительная записка к Карте прогноза СССР на золото (Северо-Восток СССР) масштаба 1 : 500 000, лист Р-56-Б. 1988.
178. Соболев В. Л., Сухондеевская Л. А. Отчет о результатах опережающих наземных геофизических работ на юго-западном фланге Дукатского рудного поля масштаба 1 : 10 000 за 1975–1978 гг. 1978.
179. Сперанская И. М. Материалы по геологии и структуре Омсукчанской тектонической зоны. 1952.
180. Сперанская И. М. Геологическое строение Омсукчано-Вилигинской наложенной структуры. Месторождения Индустриально-Хатаренского и Галимовского оловянных узлов. 1956.
181. Становой В. С. Отчет Верхне-Останцовской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1966 г. 1967.
182. Сухондеевский А. И. Отчет о результатах работ Карасайской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1971–1972 гг. 1973.
183. Сухондеевский А. П., Аюшев М. Д., Сухондеевская Л. А. Отчет о результатах поисков месторождений олова в Останцовском рудном узле за 1973–1974 гг. 1975.
184. Сухондеевский А. П., Бодайлович И. И. Отчет о результатах детально-поисковых работ на участках Ахтан и Ветреный в бассейне реки Чапчик (1976–1977 гг.). 1977.
185. Толстухин В. М., Юдин С. С., Дудник С. К. и др. Отчет о результатах работ: «Поиск зон каллевого метасоматоза, изучение геологического строения района золото-серебряного месторождения Дукат масштаба 1 : 25 000 в 1974 г.» 1975.
186. Толстухин Ю. В. Отчет о работе Калимининской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 25 000 за 1956 г. 1957.
187. Торкин В. П., Цейковская И. И., Шумихин В. П. Отчет о результатах поисково-оценочных работ масштаба 1 : 10 000 в южной части Кэнского рудного узла (1973–1975 гг.). 1976.
188. Федченко А. А., Иванова Н. С., Зязова Р. С. Отчет о результатах поисковых работ на золото в южной части Невского рудного узла. 1978.
189. Федченко А. А., Иванова Н. С., Зязова Р. С. Отчет о результатах детально-поисковых работ на олово в Невском рудном узле (1976–1977 гг.). 1978.
190. Фейгин Г. Ю., Киселев С. П., Киселева Л. С. Отчет о детальной разведке подземных вод с целью решения вопроса водоснабжения пос. Дукат (1 очередь) с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 12 мая 1975 г. 1976.
191. Филатов С. И. Отчет о работе по теме: «Геолого-структурные и минералогические особенности месторождений олова Омсукчанского рудного узла (тема № 738)». 1968.
192. Филатов С. И., Сорочкина И. М., Лоскутова А. М. Промежуточный отчет о работе Тапской геологоразведочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. 1970.
193. Филимова Л. Т. Отчет: «Минеральные ассоциации вулканитов Дукатского рудного поля в связи с вопросами их рудоносности». 1979.
194. Фролов В. А. Отчет о работе Северо-Кычанской геолого-поисковой партии за 1950 г. 1951.
195. Харьковский Г. А., Горбачева И. В., Дьяченко С. В. Отчет о предварительной и детальной разведке подземных вод для водоснабжения пос. Омсукчан по состоянию на 1.05.1984 г. 1984.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа Р-56-ХVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаб 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название место- рождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное, Ск – скажинный)	Номер по списку литерату- ры	Состояние эксплуата- ции
Твердые горючие ископаемые					
У г о л ь к а м е н н ы й					
I-2	5	Кэнское. Участок Перевальный	К	122	Разведано
II-4	16	Галимовское	К	153, 165	Эксплуати- руется
Цветные металлы					
О л о в о					
I-3	14	Верхнебастойское	К	155, 159, 176	Отработано
I-3	16	Левочужое	К	93, 155, 176	Разведано
I-3	22	Руч. Скрытый	Р	155, 176	»
I-3	23	Руч. Хатарен	Р	155, 176	»
I-3	24	Хатаренское	К	155, 176	Отработано
I-3	25	Индустриальное	К	155, 176	»
I-3	28	Руч. Минераль- ный	Р	155, 176	»
I-3	29	Руч. Индустри- альный	Р	155, 176	Разведано
I-4	11	Начальное	К	155, 176	»
I-4	18	Правочужое	К	93, 155, 176	»
I-4	21	Лесное (Венгерка)	К	155, 176	»
II-1	2	Руч. Рыжий	Р	112	»
II-2	7	Руч. Контактный	Р	141, 176	Отработано
II-2	10	Контактовое	К	141, 176	»
II-2	38	Хивовчанское	К	141, 176	Законсер- вировано
II-4	13	Руч. Налетный	Р	79, 176	Отработано
II-4	15	Галимовское	К	7, 176	»
II-4	17	Руч. Галимый	Р	79, 176	»
III-1	20	Староостанов- ское	К	176, 181	Разведано
III-2	11	Руч. Напористый	Р	141, 176	Отработано
III-2	12	Ненское	К	2, 59, 176	»
IV-2	5	Река Охотничья	Р	68, 176	»
IV-2	7	Охотничье	К	68, 176	Законсер- вировано

196. Хорин Г. И., Пузач В. И., Бердиченко Н. Н. Отчет геолого-поисковой партии № 1/76 о результатах литохимических поисков по потокам рассеяния в золоторудных районах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса на Омсукчанской и Маякской площади за 1976–1977 гг. 1977.
197. Хорин Г. И., Ласман В. А., Свешин И. Н. и др. Отчет партии № 1/77 за 1977 г. «Результаты опережающей литохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 на Омсукчанской площади Охотско-Чукотского вулканогенного пояса». 1978.
198. Ческидов А. П. Геологический отчет за 1951–1953 гг. по россыпному месторождению олова руч. Леного Чужого Бастойского разведрайона. 1954.
199. Чурацков А. П. Опорная легенда к геологической карте междуречья Буянды и Кил-ганы масштаба 1 : 50 000. 1988.
200. Чухрова О. И. Геология, минералогия Труднинского оловорудного месторождения. 1956.
201. Шмидт Д. Ц. Геологический отчет по Хивовчанскому оловорудному месторождению за 1943 г. 1944.
202. Шнайдер М. С., Гордеев Р. А., Шнайдер А. А. и др. Отчет по разделу: «Структурно-морфологические особенности рудных полей и зональность типоморфных свойств рудогенных минералов как критерии оценки оловянных месторождений Омсукчанского района». 1974.
203. Шнайдер М. С., Шнайдер А. А., Широкая Т. С. и др. Отчет по теме: «Оценка рудных зон Индустриального и Галимовского оловорудных месторождений на основе структурно-морфологического и минералогического анализов». 1976.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название место- рождения	Тип (К — коренное, Р — россыпное, Ск — скважины)	Номер по списку литерату- ры	Состояние эксплуата- ции
IV-2	10	Турманское	К	68, 176	Законсер- вировано
IV-2	11	Лиственное	К	65, 68, 176	»
IV-3	11	Трудненское	К	163, 176	Отработано
Благородные металлы					
Серебро, золото					
I-2	20	Дукатское	К	81, 145, 146	Эксплуати- руется
III-2	4	Тэутэрэнджежское	К	164, 166	Недоразве- дано
III-2	15	Напористое	К	98, 188	»
IV-3	20	Гольцовое	К	81	Законсер- вировано
Строительные материалы					
Камень бутовый (гранодиорит)					
I-3	35	Ахтанское (Хивэчган)	К	113	Разведано
Глины кирпичные					
II-3	1	Чапчикское	К	77	Отработано
Глинистые сланцы керамзитовые					
I-3	37	Гремучее	К	91	Разведано
II-4	9	Ягодное	К	75	Законсер- вировано
Песчано-гравийный материал					
I-3	34	Миражское	К	87	Законсер- вировано
I-4	12	Начальное	К	90	Разведано
Подземные воды					
Питьевые, технические					
Пресные					
I-2	22	Ягельное	Ск.	82	Эксплуати- руется
I-2	23	Дукатское	Ск.	190	»
I-2	44	Чапчикское	Ск.	106	»
I-4	35	Наледное	Ск.	195	»
I-4	38	Песчаный Карьер	Ск.	195	»
II-3	2	Омичканское	Ск.	195	Разведано
II-4	12	Галимийское	Ск.	82	Законсер- вировано
II-4	18	Шахтное	Ск.	82	Эксплуати- руется

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлихов оролов (ШО), вторичных геохимических оролов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых и карте четвертичных образований листа Р-56-ХVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
Твердые горючие ископаемые				
Уголь каменный				
I-1	15	Светлое	136	П. Пласт каменного угля (3,0–3,5 м) вскрыт скважинами на глубине 145–210 м от поверхности в отложениях уликской свиты
I-2	34	Охристое	136	П. Три пласта каменного угля мощностью 1,8–2,0 м вскрыты скважинами в отложениях галимовской свиты, два из них выходят на дневную поверхность. Залегание наклонное под углом 5–20°
III-4	3	Уликское	47	П. Развалы каменного угля прослеживаются на 200–300 м в отложениях уликской свиты. Видимая мощность пласта 8 м
Металлические полезные ископаемые				
Цветные металлы				
Медь				
I-1	6	Правобережье р. Каховка	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты средние (2)* концентрации меди и цинка
I-3	27	Водораздел ручьев Нимфа и Мираж	110	ВГХО. В делювии ороговикованных пород уликской свиты повышенные концентрации меди (3), цинка (3), мышьяка (2)
I-4	2	Левобережье руч. Начальный	110	ВГХО. В делювии ороговикованных и турмалинизированных пород уликской свиты в кровле лейкогранитов повышенные концентрации меди (3), вольфрама (2), олова (2)

* Концентрации относительно фона: 1 — низкая (до 5 фонов), 2 — средняя (5–10 фонов), 3 — высокая (> 10).

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ороsla и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	3	Водораздел ручьев Начальный и Бетси	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов средние (2) концентрации меди и мышьяка
I-4	6	Верховье руч. Бетси	110	ВГХО. В делювии ороговикованных песчаников октябринаской свиты высокие (3) концентрации меди, вольфрама, молибдена
I-4	17	Водораздел ручьев Чужой и Начальный	110	ВГХО. В делювии ороговикованных и турмалинизированных пород уликской и галимовской свит в кровле лейкогранитов повышенные концентрации меди (2), мышьяка (2), никеля (1)
С в и н ц				
I-1	3	Водораздел ручьев Серый и Северный	111	ВГХО. В делювии игнибритов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца и серебра
I-1	5	Водораздел ручьев Северный и Пропущенный	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты средние (2) концентрации свинца и мышьяка
I-1	7	Водораздел руч. Каменистый и р. Каховка	111	ВГХО. В делювии пород кырчанской толщи и риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, серебра
I-1	13	Правобережье руч. Ясная Поляна в нижнем течении	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты и риодацитов шороховской свиты повышенные концентрации свинца (1) и молибдена (2)
I-1	17	Водораздел ручьев Ясная Поляна и Светлый	111	ВГХО. В делювии игнибритов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца и серебра
I-1	24	Правобережье ручьев Шевченко, Трудный и Рыжгий	111	ВГХО. В делювии пород кырчанской толщи, прорванных субвулканическими риодацитами, средние (2) концентрации свинца, мышьяка, серебра, цинка, молибдена, золота
I-1	26	Водораздел ручьев Пасмурный и Туман	111	ВГХО. В делювии субвулканических риодацитов высокие (3) концентрации свинца и серебра

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ороsla и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	32	Водораздел ручьев Рыжгий и Мандычан	111	ВГХО. В делювии субвулканических риодацитов высокие (3) концентрации свинца и цинка
I-2	6	Водораздел ручьев Прав. Перевальный и Непонятный	111	ВГХО. В делювии диоритовых порфиров высокие концентрации (3) свинца и цинка, средние (2) – серебра.
I-2	16	Водораздел ручьев Пиристовый и Ягельный	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты и субвулканических риолитов на деждинского комплекса высокие (3) концентрации свинца, мышьяка и серебра
I-2	26	Водораздел ручьев Брекчия и Охристый	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты и экструзивных риодацитов шороховского комплекса высокие (3) концентрации свинца и серебра
I-2	28	Верховье руч. Брекчия	111	ВГХО. В делювии риолитов аскольдинской свиты высокие (3) концентрации свинца, мышьяка, серебра
I-2	29	Водораздел ручьев Шорох и Брекчия	111	ВГХО. В делювии риолитов надеждинской свиты высокие (3) концентрации свинца и серебра
I-2	42	Водораздел ручьев Суслик и Алик	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты высокие (3) концентрации свинца и серебра
I-3	2	Водораздел ручьев Урсас, Густой и Бастой	110	ВГХО. В делювии андезитов базальтов миражской толщи и риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, цинка и молибдена
I-3	9	Водораздел ручьев Иргучан и Лев. Кэн	110	ВГХО. В делювии базальтов миражской толщи высокие (3) концентрации свинца, цинка, меди, серебра, молибдена
I-3	10	Водораздел ручьев Лев. Кэн и Бастой	110	ВГХО. В делювии андезитов базальтов и базальтов миражской толщи и ороговикованных пород уликской свиты повышенные концентрации свинца (2), цинка (1)
I-3	12	Водораздел ручьев Дукаг и Бастой	110	ВГХО. В делювии андезитов базальтов миражской толщи высокие (3) концентрации свинца, цинка, серебра
I-3	18	Водораздел ручьев Мираж и Нимфа	110	ВГХО. В делювии лейкобазальтов миражской толщи высокие (3) концентрации свинца и цинка

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	19	Левобережье руч. Рион	110	ВГХО. В делювии алевритов галимовской свиты, андизитов базальтов миражской толщи повышенные концентрации свинца (3), серебра (3), золота (2)
I-3	20	Водораздел ручьев Нимфа и Прав. Бастой	110	ВГХО. В делювии ороговевших пород уликской свиты повышенные концентрации свинца (3), олова (2)
I-3	21	Водораздел ручьев Нимфа и Индустриальный	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов и пород их кровли высокие (3) концентрации свинца, молибдена, меди, вольфрама, висмута; средние (2) — олова
I-3	30	Водораздел ручьев Индустриальный и Хатарен в среднем течении	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации свинца, олова, мышьяка и висмута
I-3	31	Левобережье руч. Мираж в нижнем течении	110	ВГХО. В делювии кварцевых монцититов высокие (3) концентрации свинца, серебра, цинка
I-3	36	Водораздел ручьев Нимфа и Индустриальный в нижнем течении	110	ВГХО. В делювии турмалинизированных алевритов галимовской свиты повышенные концентрации свинца (3), олова (1) и мышьяка (2)
I-4	27	Левобережье р. Омчикан	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов средние (2) концентрации свинца и молибдена
I-4	32	Водораздел ручьев Хатарен и Возвратный	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации свинца (3), мышьяка (2), вольфрама (3), висмута (3)
II-1	8	Водораздел ручьев Фарт и Прав. Кырчан	111	ВГХО. В делювии игнимбритов риодацитов высокие (3) концентрации свинца, серебра, олова, мышьяка, марганца
II-2	5	Водораздел ручьев Чапчик и Пограничник	111	ВГХО. В делювии пропилитизированных дацитов каховской свиты высокие (3) концентрации свинца и золота
II-2	9	Водораздел ручьев Луный и Пограничник	111	ВГХО. В делювии дацитов каховской свиты повышенные концентрации свинца (3), марганца (2)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	16	Водораздел ручьев Луный и Прав. Кырчан	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца и серебра, средние (2) — цинка
II-2	22	Междуречье Ветренного, Волнистого и Раздорного	111	ВГХО. В делювии пород шороховского комплекса и дацитов каховской свиты высокие (3) концентрации свинца, серебра, цинка и марганца
II-2	26	Водораздел ручьев Пустынный и Троих	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, серебра, мышьяка
II-2	28	Правобережье р. Хивэгчан	111	ВГХО. В делювии турмалинизированных андизитов каховской свиты высокие (3) концентрации свинца, серебра и цинка
II-2	30	Водораздел ручьев Чапчик и Тэутэрэнджек	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных риодацитов шороховской свиты повышенные концентрации свинца (3), мышьяка (2), серебра (2)
II-2	32	Левобережье р. Хивэгчан в верховьях	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, серебра, мышьяка, меди, цинка, марганца
II-2	35	Правобережье руч. Лев. Кырчан в верховьях	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных игнимбритов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, молибдена
III-1	6	Водораздел ручьев Узкий и Пологий	111	ВГХО. В делювии пропилитизированных андизитов каховской свиты высокие (3) концентрации свинца, висмута, цинка и серебра
III-1	9	Правобережье руч. Келян в верховьях	111	ВГХО. В делювии турмалинизированных пород кырчанской толщи повышенные концентрации свинца (3), висмута (2)
III-2	1	Водораздел ручьев Тэутэрэнджек и Нерешительный	111	ВГХО. В делювии игнимбритов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, марганца, мышьяка, цинка, средние (2) — серебра фиксируют минерализованную зону VIII на Тэутэрэнджеком месторождении серебра

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта оропада и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	3	Водораздел ручьев Тэутэрэнджек, Узкий и Келян	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных игнимбритов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, цинка и серебра фиксируют минерализованные зоны I и I-а на Тэутэрэнджекском месторождении серебра
III-2	5	Водораздел ручьев Тэутэрэнджек, Узкий, Келян, Неожиданный	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных игнимбритов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, серебра, цинка фиксируют Келянскую минерализованную зону
III-2	6	Водораздел ручьев Узкий и Келян	111	ВГХО. В делювии пропилитизированных андезитов каховской свиты вдоль контакта с экструзией риодацитов высокие (3) концентрации свинца и цинка, средние (2) — серебра
III-2	7	Водораздел ручьев Невский и Врезанный	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных игнимбритов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца, серебра и цинка
III-2	16	Верховье руч. Напористый	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты, измененных до вторичных кварцитов, повышенные концентрации свинца (3), цинка (2), мышьяка (2)
III-2	20	Водораздел ручьев Келян и Неожиданный	111	ВГХО. В делювии пропилитизированных андезитов каховской свиты высокие (3) концентрации свинца, цинка и серебра
III-2	21	Верховье руч. Лиственный	111	ВГХО. В делювии экструзивных риодацитов высокие (3) концентрации свинца и олова
III-3	6	Водораздел ручьев Извилистый и Заросший	111	ВГХО. В делювии пропилитизированных дацитов каховской свиты средние (2) концентрации свинца, меди, серебра и висмута
III-3	7	Водораздел ручьев Приветливый и Широкий	111	ВГХО. В делювии грейзенизированных лейкогранитов повышенные концентрации свинца (3), висмута (2), цинка (2), молибдена (3)
III-3	10	Водораздел р. Лев. Омчикан и руч. Олушка	111	ВГХО. В делювии песчаников айгурской свиты и туфов андезитов каховской свиты повышенные концентрации свинца (3), цинка (3), олова (2)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта оропада и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	3	Водораздел ручьев Гранитный и Останцовый	111	ВГХО. В делювии сильно турмалинизированных и ороговикованных пород кыргачанской толщи повышенные концентрации свинца (3), олова (2), золота (2)
IV-2	2	Водораздел ручьев Гранитный и Сквозной	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов средние (2) концентрации свинца, серебра и никеля
IV-2	13	Бассейн руч. Заросший	111	ВГХО. В делювии экструзивных и субвулканических риодацитов повышенные концентрации свинца (2), кобальта (1)
IV-2	17	Левобережье руч. Пологий	111	ВГХО. В делювии игнимбритов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации свинца и цинка
IV-3	1	Водораздел р. Лев. Омчикан и руч. Глобус	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных игнимбритов риодацитов повышенные концентрации свинца (2), кобальта (1)
IV-3	2	Водораздел ручьев Эхо и Караган	111	ВГХО. В делювии пород зоринской свиты высокие (3) концентрации свинца, молибдена и мышьяка
IV-3	8	Междуречье Карагана, Прав. Омчикана, Горного и Чистого	111	ВГХО. В делювии диоритов, гранодиоритов, ороговикованных пород кыргачанской толщи и грейзенизированных субвулканических риолитов высокие (3) концентрации свинца, цинка, серебра и висмута
IV-3	19	Водораздел ручьев Крутой и Иран	111	ВГХО. В делювии субвулканических и экструзивных риолитов высокие (3) концентрации свинца и серебра
К о б а л ь т				
I-4	39	Левобережье руч. Лев. Загада	110	ВГХО. В делювии пород галимовской свиты повышенные концентрации кобальта (2), мышьяка (2), золота (1)
II-1	10	Руч. Сококок	196	ВГХП. В рыхлых отложениях повышенные концентрации кобальта (1), вольфрама (2), марганца (2)
IV-1	11	Водораздел р. Прав. Балыгачан и руч. Каменка	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов и роговиков средние (2) концентрации кобальта и никеля, низкие (1) — висмута, вольфрама, молибдена

Индекс	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта орола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	8	Левобережье р. Каховка	111	Молибден ВГХО. В делювии субвулканических риолитов средние (2) концентрации молибдена и мышьяка
I-1	22	Левобережье руч. Шорох	111	ВГХО. В делювии повышенные концентрации молибдена (3) и свинца (1)
I-1	23	Водораздел ручьев Шорох и Шевченко	111	ВГХО. В делювии алевролитов сморозинской толщи высокие (3) концентрации молибдена и золота, средние (2) — серебра и свинца
I-2	32	Правобережье руч. Непонятный	111	ВГХО. В делювии субвулканических андезитов высокие (3) концентрации молибдена и висмута, низкие (1) — золота
I-2	40	Левобережье р. Ахтан	111	ВГХО. В делювии гранодиоритов высокие (3) концентрации молибдена, серебра, свинца и висмута
I-3	6	Правобережье руч. Урсас	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации молибдена и олова, низкие (1) — меди
I-4	4	Правобережье р. Сугой	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации молибдена (1)
I-4	7	Левобережье руч. Начальный	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов средние (2) концентрации молибдена, олова и вольфрама
I-4	9	Правобережье р. Сугой	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации молибдена (1)
I-4	14	Графитовое	124	П. В останце кровли Правосудского массива тула лейкогранитов Омсукчанского массива канавами вскрыто 12 оруженских даек аплитовидных гранитов, 11 минерализованных зон дробления, четыре кварц-флюоритовые жилы с молибденом. Мощностью даек 2-22 м, минерализованных зон — 0,4-2,6 м, жил — 0,3-1,8 м, протяженность 15-100 м, падение крутое до вертикального. Минеральный состав (%): арсенкопирит (5-40), молибденит (до 5), мусковит, плагиоклаз (до 10), хлорит (до 60), турмалин, кварц, серицит, флюорит. Размер выделений молибдена 0,1-0,3 мм, распределение в рудных телах линзовидное, гнездовое. Содержание (%): молибдена 0,01-1,14, висмута — 0,01-0,26, кобальта — 0,01-0,1, олова — до 0,13. Здесь же в роговиках две залежи графита

Индекс	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта орола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	15	Участок Графитовый	110	ВГХО. В делювии ороговиченных аргиллитов и песчаников галимовской свиты средние (2) концентрации молибдена и мышьяка
I-4	19	Водораздел ручьев Венгерка и Чужой	110	ВГХО. В делювии роговиков повышенные концентрации молибдена (1), мышьяка (2), меди (1)
I-4	24	Правобережье руч. Венгерка	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации молибдена (1), свинца (2), олова (1)
I-4	25	Правобережье р. Омчикан	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации молибдена, мышьяка, висмута, средние (2) — олова, низкие (1) — никеля, кобальта.
I-4	31	Правобережье руч. Хатарен	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации молибдена (2), мышьяка (3), олова (2), свинца (2)
I-4	40	Водораздел ручьев Лев. и Прав. Загадка	110	ВГХО. В делювии ороговиченных пород галимовской свиты повышенные концентрации молибдена (1), меди (3), олова (1), свинца (1)
II-1	1	Верховье руч. Контрольный	111	ВГХО. В делювии алевролитов гзутз-рэнжеской толщи высокие (3) концентрации молибдена, золота и мышьяка.
IV-1	6	Правобережье руч. Останцовый	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов и роговиков повышенные концентрации молибдена (2), марганца (3), мышьяка (2), кобальта (2)
IV-3	16	Верховье р. Прав. Омчикан	111	ВГХО. В делювии риолитов шороховского комплекса низкие (1) концентрации молибдена, никеля, кобальта, олова
IV-3	18	Верховье руч. Трог	111	ВГХО. В делювии риолитов шороховского комплекса повышенные концентрации молибдена (1), свинца (2), цинка (2), олова (1)
В о л ь ф р а м				
I-3	13	Верховье руч. Бастой	110	ВГХО. В делювии роговиков повышенные концентрации вольфрама (1), молибдена (2), никеля (1), олова (1)
I-4	20	Правобережье р. Сугой	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации вольфрама (2), молибдена (1), свинца (1), цинка (1)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
II-1	4	Мандычанское	68, 112	П. Восемь даск грейзенизированных лейкогранит-порфиров длиной до 270 м и мощностью 1-20 см вскрыты канавами и траншеями
III-1	11	Право- и левобережье руч. Келян	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации вольфрама (3), свинца (2), серебра (2), олова (2)
III-1	14	Левобережье руч. Келян	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации вольфрама и молибдена.
III-1	18	Верхнее руч. Останцовый	111	ВГХО. В делювии роговиков повышенные концентрации вольфрама (3), висмута (2), свинца (2), олова (2), меди (1)
IV-1	7	Водораздел р. Охотничья и руч.	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации вольфрама (3), олова (2), никеля (2), свинца (2)
IV-2	14	Верхнее руч. Останцовый	111	ВГХО. В делювии ороговикованных пород кырчанской толщи средние (2) концентрации вольфрама, висмута, кобальта
IV-2	20	Правобережье руч. Наледный	111	ВГХО. В делювии экструзивных риолитов средние (2) концентрации вольфрама, висмута, серебра, мышьяка

О л о в о

I-1	27	Тим	56, 148	П. Кварц-хлоритовая жила в игнимбри-тах дацитов каховской свиты вскрыта канавами. Мощность 0,15-1,0 м, содержание олова 0,06-1,12 %. По свалам прослежена на 1000 м
I-2	31	Правобережье руч. Валунное	123	П. Кварц-турмалиновая жила с гнездами касситерита в риолитах асвольдинской свиты вскрыта канавами на протяжении 180 м. Мощность 0,3-1,0 м, содержание олова 0,43 - 5,0%, золота - 0,3 г/т. Добыто 180 кг руды
I-2	33	Валунное	100	П. Зона кварц-турмалин-хлоритового прожилкования в турмалинизированных вулканитах каховской и налединской свит. Мощность зоны 70-100 м, протяженность 280 м. Содержание олова в бороздочных пробах редко достигает 0,28-0,8%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	37	Надехда	123	П. Жила кварц-хлорит-турмалинового состава в вулканитах каховской свиты вскрыта канавами на протяжении 200 м. Мощность 0,03-1,5 м. Содержание олова 0,05-0,23 %, в одной пробе - 2,8 %, висмута - до 0,1%
I-3	1	Водораздел ручьев Угрюмый и Кэн	110	ВГХО. В делювии алевролитов галлимовской свиты и вулканитов каховской свиты повышенные концентрации олова (2), свинца (2), мышьяка (3), висмута (3), меди (1)
I-3	3	Руч. Урсас	159	П. Аллювиальная россыпь касситерита непромышленная. Содержание касситерита - 40 г/м ³
I-3	5	Левобережье руч. Угрюмый	110	ВГХО. В делювии андезитбазальтов средние (2) концентрации олова и мышьяка
I-3	7	Урсасское	93	П. Кварц-турмалин-хлоритовые, кварц-касситеритовые жилы и прожилки в лейкогранитах вскрыты канавами. Жила № 9 развита канавами на протяжении 400 м и шириней на 22 м. Длина рудного тела 14 м, средняя мощность 0,14 м, среднее содержание олова 2,88 %. Запасы олова по кат. В + C ₁ + C ₂ - 17,8 т. Перспективна западная часть рудного поля - жилы № 1, 2, 3 содержат от 0,02 до 40% олова по бороздочным пробам
I-3	8	Водораздел ручьев Урсас и Бастой	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации олова и вольфрама, средние (2) - молибдена, меди, свинца, мышьяка
I-3	11	Руч. Бастой	159	П. Аллювиальная россыпь касситерита непромышленная. Содержание касситерита до 100 г/м ³
I-3	15	Водораздел ручьев Бастой и Чужой	110	ВГХО. В делювии роговиков средние (2) концентрации олова, меди, мышьяка, низкие (1) - серебра

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	16	Левочужое	93, 155	М. Жила № 16 (всего известно семь жил) кварц-турмалин-альбитовая с касситеритом залегает в ороговиченных породах уликской свиты, прорванных дайками диоритовых порфиров. Канавами и штольнями жила прослежена по простиранию на 400 м, по падению — на 40–60 м. Средняя мощность рудного тела — 0,2 м, среднее содержание олова — 3,51%. Запасы по кат. В + C ₁ — 164,8 т, по C ₂ — 36,3 т ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации олова, вольфрама, молибдена, свинца, средние (2) — меди, мышьяка
I-3	26	Водораздел ручьев Хатарен и Индустриальный в среднем течении	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации олова, вольфрама, молибдена, свинца, средние (2) — меди, мышьяка
I-3	32	Водораздел ручьев Нимфа и Индустриальный	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокой свиты повышенные концентрации олова (2), свинца (3), мышьяка (2), меди (2)
I-3	33	Левобережье руч. Индустриальный	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации олова, вольфрама, меди, молибдена
I-3	38	Правобережье руч. Чапчик	110	ВГХО. В делювии кварцевых монцитов высокие (3) концентрации олова и вольфрама
I-4	1	Обещающее	93	П. Кварц-турмалиновые жилы в лейкогранитах и роговиках кровли. Жила № 10 длиной 400 м вскрыта канавами на протяжении 190 м. Выделено рудное тело длиной 60 м, мощностью 0,19 м, со средним содержанием олова 1,5%. Запасы олова по кат. C ₂ — 56,2 т. В колушном ореоле содержание касситерита 5–500 г/м ³ . Возможно выявление новых рудных тел
I-4	5	Счастлиное	93, 155	П. Жилы кварц-турмалинового и кварц-хлоритового состава с касситеритом в роговиках и лейкогранитах вскрыты канавами и, частично, штольнями. Мощность жил 0,03–0,4 м, протяженность 60–100 м, содержание олова крайне неравномерное — от 0,01 до 45,0%. По жиле № 1 выделено два рудных тела

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	8	Водораздел р. Сугой и руч. Беген	110	Запасы кат. C ₁ — 32,7 т, C ₂ — 40,7 т при среднем содержании олова 6,17 и 1,71% на мощность, соответственно, 0,26 и 0,34 м. По жиле № 6 запасы кат. В + C ₁ + C ₂ — 5,5 т при среднем содержании 1,96% на мощность 0,1 м. Возможен прирост запасов при разведке на глубину жил № 1, 6, 7, а также выявление новых рудных тел по колушным ореолам (50–500 г/м ³) и ВГХО
I-4	10	Водораздел ручьев Чужой и Бастой	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации олова (3), вольфрама (3), молибдена (2)
I-4	16	Руч. Чужой	198	ВГХО. В делювии лейкогранитов высокие (3) концентрации олова
I-4	18	Правочужое	93, 155, 198	П. Аллювиальная россыпь касситерита непромышенная. Содержание касситерита не превышает 41 г/м ³ , длина 1500 м, ширина 100–200 м. Мощность разрозненных пластов 0,2–0,4 м
I-4	21	Лесное (Венгерка)	93, 155	М. Две жилы (№ 14, 15) кварц-хлоритового состава с полевым шпатом и касситеритом в ороговиченных породах уликской свиты разведаны канавами и штольнями на 151,5 и 117,9 м, соответственно. Средняя мощность 0,58 и 0,14 м, среднее содержание олова 1,85 и 2,92 %, соответственно. Запасы олова кат. В + C ₁ + C ₂ — 143,1 т
I-4	22	Водораздел рек Сугой и Омчикчан в приустье	110	М. Кварц-хлорит-турмалиновая жила с касситеритом в роговиках кровли лейкогранитов прослежена канавами и штольнями на 900 м, по падению на 120 м. Мощность жилы 0,1–0,2 м, в раздухах до 0,5 м. Выделено рудное тело средней мощности 0,2 м, среднее содержание олова 0,79%, запасы по кат. В + C ₁ + C ₂ — 746,7 т, из них балансовые запасы — 299,5 т ВГХО. В делювии роговиков кровли лейкогранитов повышенные концентрации олова (3), молибдена (3), никеля (1), свинца (2), серебра (3), меди (2), кобальта (1)

Индекс клетка	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орсола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	23	Водораздел ручьев Венгерка и Хатарен	110	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации олова (3), свинца (3), висмута (3), молибдена (2), мышьяка (2), вольфрама (2)
I-4	36	Водораздел ручьев Лев. и Прав. Загадка	110	ВГХО. В делювии ороговированных пород галимовской свиты повышенные концентрации олова (3), цинка (2), висмута (1), меди (1)
II-1	12	Правобережье руч. Лев. Кырчан	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты повышенные концентрации олова (2), висмута (2), меди (1)
II-1	13	Зефир	68, 110	ПМ. Четыре зоны турмалинизированных алевритов вмещают около 20 кварц-турмалиновых, кварц-хлоритовых и кварцевых жил мощностью 0,2—1,0 м, длиной до 650 м. Преобладают кварц-турмалиновые жилы с вкрапленностью касситерита, вольфрамита, Галенита. В штуфных пробах содержание олова 0,15—3,66%, серебра — до 55,4 г/г, золота — до 0,1 г/г
II-2	1	Верховье руч. Актан	56, 100	ШО. Касситерита — до 1 г/м ³ в делювии
II-2	4	Верховье руч. Магнетитовый	111	ВГХО. В делювии пород айгурской свиты, прорванных дайками диоритовых порфиров, повышенные концентрации олова (3), свинца (3), висмута (2)
II-2	11	Верховье руч. Лунный	139	ШО. В пробах из делювия единичные знаки касситерита
II-2	14	Водораздел руч. Случайный	111	ВГХО. В делювии пород айгурской свиты повышенные концентрации олова (3), свинца (2), серебра (2)
II-2	17	Дайковое	84	П. Три кварц-хлорит-турмалиновые жилы в турмалинизированных аргиллитах галимовской свиты. В жиле № 3 по канавам выделены два интервала длиной 60 м с содержанием олова 0,32—1,15 %. В других жилах содержание не превышает 0,56%, отмечены вольфрамы — до 1%, висмут — 0,17%
II-2	18	Верховье руч. Чапчик	139	ШО. Знаки касситерита в 116 пробах из делювия, в 14 пробах в ассоциации с вольфрамитом

Имя	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	20	Задумчивое	58, 84	П. Кварц-хлоритовые, кварц-турмалиновые минерализованные зоны дробления в пропилитизированных андезитах каховской свиты. Рудная зона II прослежена на 250 м, выделен интервал длиной 70 м, средней мощностью 0,85 м со средним содержанием олова 1,03%
II-2	29	Кучукаское	160	П. Кварцевый прожилок с альбитом и касситеритом в турмалинизированных артилитах разведен канавами на 400 м и штольной на 71,5 м. Мощность 0,02-0,08 м, среднее содержание в канавах 12,1 % на протяжении 170 м, в штольне - 2,37%. Запасы олова кат. В + C ₁ - 17,7 т, C ₂ - 2,6 т
II-2	39	Радостное	160, 189	П. Пять кварц-турмалиновых зон прожилкования и дробления в орогованных породах галимовской свиты. Протяженность 1,5 км. Касситерит в прожилках мощностью до 1,5 см. Среднее содержание олова в бороздовых пробах 1,23%. Запасы кат. C ₂ - 189 т олова. На глубину не разведывалось
II-3	3	Верховье руч. Бетивистый	196	ВГХП. В донных отложениях повышенные (I) концентрации олова
II-3	4	Левый приток руч. Озерный	196	ВГХП. В донных отложениях повышенные (I) концентрации олова, золота, серебра
II-4	1	Бассейн ручьев Лесной и Топтан	101	ШО. Касситерита от 0,5 до 50 г/м ³ в аллювии водотоков
II-4	4	Чистое	93, 101	П. Жилы и зоны прожилкования кварц-сульфидного (галенит, молибденит) состава в лейкогранитах разведенных канавами и штольной. По жиле № 5 штольной прослежено рудное тело длиной 18 м, мощностью 1,8 м с содержанием олова 2,5-35,0%. Во вмещающих лейкогранитах до 3,66% олова, в роговиках - до 0,81%. Перспективно

Индекс к/етки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-4	5	Пролетарское	93, 135	П. Кварц-арсенопиритовые жилы с касситеритом в лейкогранитах вскрыты канавами. По одной жиле выделено рудное тело длиной 5,3 м, средней мощностью 0,22 м, средним содержанием олова 0,26, с запасом кат. C_2 — 0,215 т. Оруденение гнездовое. По другим жилам отмечены содержания олова от долей процента до 4,72%
II-4	6	Айгурское	93, 135	П. Линзы и гнезда кварц-сульфидного состава с касситеритом в лейкогранитах разведаны канавами, траншеями и штольней. Выделено два рудных тела: рудное тело № 1 мощностью 0,08–0,55 м, длиной 70 м, со средним содержанием олова 0,6% (в отдельных пробах до 40%) с запасами кат. C_1 — 2,4 т, C_2 — 3,8 т; рудное тело № 2 мощностью 0,03–0,9 м открыто траншей на 4,4 м и штольней на 14,5 м. На интервале 3,6 м, из линзы мощностью 0,5 м, на глубине 2,0 м добыто в 1941 г. 3206 кг олова при ср. содержании 37,7%. Осталось в недрах по кат. C_1 — 1,854 т, C_2 — 0,774 т
II-4	7	Левый приток руч. Геологический	196	ВГХП. В донных отложениях повышенные (I) концентрации олова и вольфрама
II-4	10	Верховья руч. Толган	101	ШО. Касситерита — 2,5–80,0 г/м ³
II-4	11	Бассейн ручьев Аучи и Быстрый	101	ШО. Касситерита — 1,5–50,0 г/м ³
II-4	14	Налетное	116, 161	П. Минерализованная зона в породах Галимовской свиты мощностью 15–20 м, длиной 150 м, разведана канавами, скважинами. Выделено пять рудных тел. Рудные тела № 4 и 5 представлены турмалинизованными породами и турмалиновыми жилами. Их мощность 0,45–1,5 м, длина 37 и 150 м, содержание олова 0,5 — 3,0%. Запасы олова кат. C_2 — 466 т. Рудное тело № 6 представлено турмалинизованными конгломератами. Средняя мощность 2,8 м, длина 300 м, среднее содержание олова 0,49 %. Запасы кат. C_2 — 424 т олова

Индекс к/етки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-4	19	Истоки руч. Быстрый	196	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации олова (1), серебра (2)
III-1	4	Солнечное	194	П. 20 кварц-турмалиновых и кварц-хлоритовых жил мощностью 0,15–1,5 м, длиной до 200 м разведаны канавами. Содержание олова от 0,02 до 0,64%
III-1	5	Правобережное	194	П. Шесть кварц-турмалиновых и семь кварц-хлоритовых жил в кырчанской толще разведаны канавами. Мощность первых 0,3–1,5 м, вторых — 1,0–3,5 м, длина 25–200 м, содержание олова 0,15–0,31%
III-1	10	Келянское	164, 183	П. 10 жил и зон прожилкования кварц-сульфидно-турмалинового состава с касситеритом в роговиках на контакте с лейкогранитами вскрыты канавами. Мощность 0,02–1,53 м, в среднем 0,27 м, длина 60–500 м, содержание олова 0,01–17,56%, в среднем 0,43%, висмута — до 0,2%, свинца и цинка — до 0,1%, вольфрама и кобальта — до 0,05%
III-1	12	Междуречье Сырого и Ошибки	111	ВГХО. В делювии алеролитов тэугэ-ренджеской толщи высокие (3) концентрации олова и висмута, средние (2) — вольфрама и мышьяка
III-1	17	Крутое	68	П. Минерализованная зона дробления кварц-турмалинового состава вскрыта канавами в ороговикованных породах кырчанской толщи. Мощность 0,8–8,7 м, длина 860 м, содержание олова до 0,28%
III-1	21	Школьное	111	П. Касситерит-турмалиновая жила мощностью 1,0–1,3 м, длиной 250 м. Содержание олова по штуфному опробованию 0,44–19,6%. Жила не разведана, разрабатывалась старательским способом. Добыто 12 т руды
III-1	22	Тихое	68	П. 12 кварц-турмалиновых жил вскрыты канавами в роговиках. Мощность 0,1–2,0 м, длина 40–50 м, содержание олова 0,01–0,38%, вольфрама в одной пробе 1,65%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	8	Каньон	189	П. Пять зон прожилкования и минерализованных зон дробления кварц-турмалинового состава в измененных породах айгурской свиты вскрыты канавами. Длина 150–500 м, мощность 1–2 м, редко до 10 м, содержание олова в единичных пробах 0,35–2,45%
III-2	9	Левобережье руч. Напористый	111	ВГХО. В деловии лейкогранитов и измененных алевролитов высокие (3) концентрации олова и висмута, средние (2) – меди и мышьяка
III-2	14	Закуриный	141	П. Две зоны кварц-лимонитового (сульфидного?) прожилкования вскрыты канавами в породах зоринской свиты. Длина 300 м, мощность 1,5–2,0 м, содержание олова 0,12–0,63%
III-2	18	Неожиданное	183	П. Сульфидно-хлорит-кварцевые жилы в прожилкованных вулканитах каховской свиты вскрыты канавами. Длина 100–150 м, редко 600 м, мощность 0,2–1,0 м, содержание олова в бороздовых пробах – до 1%, серебра – 30–100 г/т (в одной пробе – 500 г/т), висмута – до 0,2%
III-2	22	Капрановское	164, 183	П. 10 сульфидно-хлорит-кварцевых жил в прожилкованных андезитах каховской свиты вскрыты канавами. Длина 150–750 м, мощность 0,1–1,0 м, содержание олова в бороздовых пробах 0,1–0,2%, серебра – 56,0–230,0 г/т
III-2	24	Птичка	65, 164	П. Жилы и зоны прожилкования кварц-хлоритового, кварц-турмалинового состава выявлены в породах кырчанской толщи, частично вскрыты канавами и скважинами. Выявлено два рудных тела мощностью 2,1 и 1,2 м, длина, соответственно, 100 и 400 м, среднее содержание олова – 0,38 и 0,23%, серебра – до 100 г/т. Нижнерудный уровень среза
III-3	2	Левобережье руч. Водопадный	111	ВГХО. В деловии гранодиоритов повышенные концентрации олова (2)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	5	Водораздел ручьев Заря и Извилистый	111	ВГХО. В деловии андезитов высокие (3) концентрации олова, висмута, маарганца, мышьяка
IV-1	2	Новоостановское	181	П. Пять жил кварц-турмалинового состава и одна минерализованная зона в турмалинизированных роговиках вскрыты канавами. Длина 40–240 м, мощность жил 0,1–2,1, зоны – 1,0–14,0 м, содержание олова в жилах 0,01–0,47%, в отдельных пробах 2,11 и 2,71%, в зоне 0,4–1,44%, в среднем – низкие. Малоперспективно
IV-1	8	Бассейн левых притоков руч. Останцовый	186	ШО. Знаки касситерита в 100 пробах, вес – до 1 г/м ³ , в 15 пробах в ассоциации с вольфрамитом и шеслитом
IV-2	1	Сквозное	65	П. Система кварцевых жил в зонах хлоритизации и окварцевания в ороговикованных алевролитах кырчанской толщи. Из них жилы зона Главная длиной 800 м прослежена канавами на 550 м. В жилой зоне кварцевая жила мощностью 0,2–1,8 м, содержание олова 0,23–0,56%, в одной пробе на мощность 0,8 м – 0,78%
IV-2	3	Бассейн верховьев р. Лев. Омчикчан	111	ВГХО. В деловии риодацитов повышенные (1) концентрации олова, молибдена, свинца
IV-2	4	Задорожное	65	П. Зона хлорит-гематит-кварцевого прожилкования мощностью 0,3–0,4 м в алевролитах кырчанской толщи вскрыта двумя канавами. Содержание олова в бороздовой пробе 3,89%, вольфрама – 0,04%, висмута – 0,1%
IV-2	19	Свисток	128, 144	П. Линзовидное тело окварцованных и турмалинизированных лейкогранитов с вкрапленностью касситерита вскрыто канавой. Мощность тела 1,0–1,9 м, длина 8 м, ширина 0,8 м. Содержание олова 0,71–6,35%. Неперспективно
IV-2	21	Правые притоки р. Пр. Балыгачан в верховьях	128, 144	ШО. Знаки касситерита в ассоциации с золотом и кинноварью. Площадь сноса 5 км ²

Индекс	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	23	Водораздел ручьев Орел, Мулкан, Саясток	111	ВГХО. В делювии пород кыргачанской толщи средние (2) концентрации олова, висмута
IV-3	3	Караганское	96, 128	П. Минерализованная зона дробления в диоритовых порфитах, вмещающая кварц-лимонит-гематитовую жилу, вскрыта канавами. Длина зоны 300 м, мощность 12,5 м, мощность жилы 0,15–1,0 м, содержание золота в бороздовых пробах – до 0,2 г/т, серебра – 362,3 г/т, олова – до 4%
IV-3	4	Карасайское	96, 108	П. Минерализованные зоны дробления с короткими жилами и линзами кварцевого, кварц-гематитового, кварц-сульфидного состава вскрыты канавами в терригенных породах. Мощность зон 2,0–8,2 м, длина – 300–700 м; мощность жил до 0,5 м, длина 30–100 м, содержание олова до 3%. Рудная зона III длиной 700 м, средней мощностью 2,4 м, со средним содержанием олова 0,15%, золота – 0,2 г/т, серебра – 54,2 г/т
IV-3	6	Сайское	96	П. Минерализованные зоны дробления с короткими жилами кварц-сульфидного состава
IV-3	9	Бассейн руч. Чистый	111	ВГХО. В делювии субвулканических риолитов повышенные концентрации олова (3), висмута (2), серебра (2), цинка (1), свинца (1)
IV-3	12	Водораздел ручьев Чистый и Ненастный	111	ВГХО. В делювии экзотических риолитов повышенные концентрации олова (3), серебра (3), свинца (3), цинка (2)
IV-3	14	Водораздел ручьев Тап и Трог	111	ВГХО. В делювии андезитов таватумской свиты высокие (3) концентрации олова, свинца, серебра, средние (2) – висмута, цинка
IV-4	2	Нижнее течение руч. Трог	197	ВГХП. В донных отложениях высокие (3) концентрации олова и серебра (400 г/т), свинца (размыты хвосты обогатительной фабрики месторождения Труд)
IV-4	3	Левый приток руч. Тихий	197	ВГХП. В донных отложениях повышенные (3) концентрации олова

Индекс	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Ртуть				
III-2	19	Верховье ручьев Келян и Нежиданный	47	ШО. Киновари – до 10 знаков, в отдельных пробах в ассоциации с касситеритом и золотом
III-4	2	Верховье руч. Танго	143	ШО. Киновари – до 21 знака в 41 пробе
III-4	4	Верховье руч. Эльге	128	ШО. Киновари – до 15 знаков, часто в ассоциации с золотом
IV-2	18	Верховье р. Прав. Балыгычан	128	ШО. Киновари – до 10 знаков в ассоциации с касситеритом
IV-3	5	Верховье руч. Загадка	128	ШО. Киновари – до 10 знаков в ассоциации с касситеритом
IV-4	1	Бассейны ручьев Петас, Мечта, Сатурн	128	ШО. Киновари – до 15 знаков в пробах.
Висмут				
I-1	29	Водораздел ручьев Контрольный и Куполок	111	ВГХО. В делювии алевролитов тэутэрэнджеской толщи повышенные концентрации висмута (3), свинца (2), золота (2), серебра (2)
I-2	35	Водораздел ручьев Лев. Ахан и Суслик	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты высокие (3) концентрации висмута, серебра, олова
I-4	26	Водораздел руч. Подгорный и р. Омчикчан	111	ВГХО. В делювии турмалинизированных песчанников и алевролитов айгурской свиты высокие (3) концентрации висмута, золота, меди и кобальта
II-1	3	Водораздел ручьев Рьжкий и Мандычан	111	ВГХО. В делювии алевролитов кыргачанской толщи высокие (3) концентрации висмута, свинца, мышьяка, средние (2) – вольфрама
II-1	7	Водораздел ручьев Сококок и Фарт	111	ВГХО. В делювии алевролитов кыргачанской толщи высокие (3) концентрации висмута, серебра, средние (2) – мышьяка и сурьмы
II-1	11	Левобережье р. Кырчан	111	ВГХО. В делювии ороговитованных пород кыргачанской толщи высокие (3) концентрации висмута, золота, мышьяка, свинца, средние (2) – меди, олова, кобальта, никеля

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	13	Водораздел ручьев Ветрен- ный и Хивэгчан	111	ВГХО. В делювии турмалинизированных пород айгурской и толпанской свиты повышенные концентрации висмута (3), олова (2), серебра (1)
II-2	15	Верховье руч. Случайный	111	ВГХО. В делювии песчаников айгурской свиты повышенные концентрации висмута (3), кобальта (2), меди (1)
II-2	23	Водораздел ру- чьев Хивэгчан и Красивый	111	ВГХО. В делювии окварцованных пород айгурской свиты повышенные концен- трации висмута (3), золота (2), мышьяка (2)
II-2	27	Правобережье руч. Красивый в нижнем течении	111	ВГХО. В делювии ороговикованных пород толпанской свиты повышенные концентрации висмута (3), вольфрама (3), золота (2), мышьяка (2)
II-2	34	Водораздел ручьев Красивый и Голубой	111	ВГХО. В делювии ороговикованных и турмалинизированных пород галимов- ской свиты повышенные концентрации висмута (3), мышьяка (2), олова (2)
II-2	37	Водораздел ручьев Нерешительны й и Красивый	111	ВГХО. В делювии пропелитизирован- ных андезитов каховской свиты средние (2) концентрации висмута, свинца
III-1	2	Водораздел ручьев Узелок и Тэутэрэнджек	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты высокие (3) концентрации вис- мута и меди
III-1	3	Водораздел ручьев Узелок и Тэутэрэнджек	111	ВГХО. В делювии ороговикованных по- род кырчанской толщи повышенные концентрации висмута (3), олова (3), меди (3), серебра (2)
III-1	8	Водораздел ручьев Дикий и Вечерний по правобережью руч. Келян	111	ВГХО. В делювии ороговикованных по- род кырчанской толщи повышенные концентрации висмута (3), золота (2), меди (1), мышьяка (1)
III-1	13	Правобережье руч. Лев. Келян	111	ВГХО. В делювии ороговикованных пород кырчанской толщи высокие (3) концентрации висмута, олова, свинца
III-1	16	Водораздел ручьев Неожиданный и Келян	111	ВГХО. В делювии пропелитизирован- ных андезитов каховской свиты средние (2) концентрации висмута, свинца

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	19	Водораздел ручьев Останцовый и Лев. Келян	111	ВГХО. В делювии ороговикованных по- род кырчанской толщи высокие (3) концентрации висмута, средние (2) — олова, свинца, кобальта, меди
III-2	3	Левобережье руч. Нерешитель- ный	111	ВГХО. В делювии пород галимовской свиты средние (2) концентрации вис- мута и олова
III-2	23	Водораздел ручьев Неожиданный и Останцовый	111	ВГХО. В делювии алевролитов кырчан- ской толщи повышенные концентрации висмута (3), никеля (2), олова (2)
III-3	3	Водораздел ручьев Невский, Майя и Заря	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов и ороговикованных пород галимовской свиты, у восточного контакта Невского массива повышенные концентрации висмута (3), мышьяка (3), меди (2), олова (2)
III-3	4	Правобережье руч. Напо- ристый и левобережье руч. Широкий	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов и ороговикованных пород айгурской и зоринской свит, у восточного контакта Невского массива высокие (3) кон- центрации висмута, золота, мышьяка
III-3	8	Левобережье р. Лев. Омчикчан	111	ВГХО. В делювии риолитов надеждин- ского комплекса повышенные кон- центрации висмута (3), мышьяка (3), меди (2), олова (2)
IV-1	5	Правобережье руч. Останцовый в среднем течении	111	ВГХО. В делювии ороговикованных по- род кырчанской толщи повышенные концентрации висмута (3), мышьяка (3), никеля (2), меди (2), вольфрама (1), кобальта (1)
IV-1	10	Водораздел р. Охотничья и руч. Каменка в верхнем течении	111	ВГХО. В делювии ороговикованных по- род кырчанской толщи высокие (3) концентрации висмута и олова
IV-2	8	Водораздел рек Охотничья и Прав. Балыгчан в верховьях	111	ВГХО. В делювии алевролитов кырчан- ской толщи повышенные концентрации висмута (2), свинца (2), олова (2), цинка (1)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	16	Водораздел ручьев Стриж и Свисток	111	ВГХО. В делювии ороговиченных пород кырчанской толщи повышенные концентрации висмута (3), мышьяка (2), кобальта (2), серебра (1)
IV-2	24	Водораздел р. Наледная и руч. Северный	111	ВГХО. В делювии субвулканических риолитов повышенные концентрации висмута (2), свинца (1), бериллия (1)
Благородные металлы				
З о л о т о				
I-1	11	Истоки руч. Каменистый	196	ВГХП. В донных отложениях высокие (3) концентрации золота и серебра
I-1	12	Водораздел ручьев Удачный и Каменистый	111	ВГХО. В делювии пород кырчанской толщи повышенные концентрации золота (1), свинца (2), олова (2), серебра (1)
I-1	16	Истоки руч. Удачный	196	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (3), серебра (2), олова (3)
I-1	28	Верховье руч. Шевченко	111	ВГХО. В делювии субвулканических риодацитов и пород кырчанской толщи высокие (3) концентрации золота и серебра
I-1	30	Верховье руч. Трудный	196	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), олова (3)
I-2	3	Бассейн руч. Прав. Перевальный	111	ВГХО. В делювии пиритизированных пород галимовской свиты высокие (3) концентрации золота и молибдена
I-2	8	Верховье р. Каховка и руч. Брекчия	47, 100	ШО. До 36 знаков золота в ассоциации с кинওয়ারью и касситеритом в аллювии водотоков, дренирующих рудное поле Дукацкого месторождения
I-2	21	Водораздел ручьев Дукаг и Рион	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты повышенные концентрации золота (3), серебра (3), свинца (2)
I-2	38	Суслик	100	ПМ. Развалы окварцованных и лимонизированных дацитов содержат 1,4 г/т золота и 2,1 г/т серебра
I-2	41	Водораздел ручьев Безмянный и Ахтан	111	ВГХО. В делювии кварцевых монцитов повышенные концентрации золота (3), молибдена (2), висмута (1)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	28	Водораздел р. Омчикан и руч. Подгорный	110	ВГХО. В делювии турмалинизированных песчанников айгурской свиты высокие (3) концентрации золота, мышьяка, кобальта, свинца, висмута, никеля, средние (2) — молибдена, меди
I-4	29	Подгорное	76, 110	П. Сульфидно-кварцевая жила в зоне турмалинизации среди песчанников айгурской свиты вскрыта канавами, протящей на 20 м, штольней (на протяжении 38,5 м), шурфами. Падение рудное тело № 1 средней мощностью в блоках 2,8 и 2,63 м, длиной 70 м
I-4	30	Руч. Подгорный	197	ВГХП. В донных отложениях повышенные (3) концентрации золота и молибдена
I-4	34	Руч. Прямой	197	ВГХП. В донных отложениях повышенные (3) концентрации золота
I-4	37	Лесной приток руч. Лесной	197	ВГХП. В донных отложениях повышенные (3) концентрации золота и серебра
I-4	41	Руч. Лесной	197	ВГХП. В донных отложениях повышенные (3) концентрации золота и серебра
I-4	42	Руч. Травянистый	197	ВГХП. В донных отложениях повышенные (3) концентрации золота
II-1	5	Водораздел ручьев Мандычан и Сококок	111	ВГХО. В делювии пород кырчанской толщи, прорванных дайками мадичанского комплекса, повышенные концентрации золота (3), висмута (3), мышьяка (2)
II-1	15	Водораздел ручьев Зефир и Узелок	111	ВГХО. В делювии ороговиченных пород кырчанской толщи повышенные концентрации золота (3), висмута (3), мышьяка (3), олова (2), кобальта (2), никеля (2)
II-2	3	Водораздел р. Чапчик и руч. Магнетитовый	111	ВГХО. В делювии пород галимовской свиты повышенные концентрации золота (2), висмута (3), свинца (2), серебра (2), марганца (2)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	6	Порожистое	86, 149	П. Кварц-турмалин-хлоритовая жила в алевролитах галимовской свиты и риолитах надеждинского комплекса вскрыты канавами на 175 м, выделено рудное тело длиной 90 м, средней мощностью 0,7 м, при среднем содержании золота 9,4 г/т
II-2	19	Надежда	84	П. Кварц-хлоритовая жила в пропелитизированных вулканогенно-осадочных породах каховской свиты вскрыта канавами. Длина 100 м, мощность 0,1–0,8 м, содержание золота в бороздовой пробе 5 г/т, серебра – 200 г/т. Галенит, сфалерит, арсенопирит, халькопирит образуют гнезда размером до 5 см
II-2	24	Эффузивное	184	П. Сульфидно-турмалин-кварцевая жила в риолитах шороховского комплекса вскрыта канавами. Длина 400 м, мощность 0,1–0,2 м, содержание золота в бороздовых пробах достигает 3,4 г/т, серебра – 387,6 г/т, висмута – до 1%, вольфрама – до 0,5%, свинца – 0,5%, олова – 0,1%
II-4	3	Руч. Айгур	197	ВГХП. В донных отложениях высокие (3) концентрации золота, серебра, олова.
II-4	8	Топтанский	135	ПМ. Минерализованная зона дробления с сульфидами. Содержание золота в свалах 2 г/т, серебра – 70 г/т
III-1	1	Водораздел ручьев Тэутэрэнджек и Узелок	111	ВГХО. В делювии алевролитов тэутэрэнджекской толщи повышенные концентрации золота (2), кобальта (1), меди (2), мышьяка (2), марганца (2), цинка (2)
III-1	15	Водораздел ручьев Ошибка и 2-й Останцовый	111	ВГХО. В делювии алевролитов кырчанской толщи повышенные концентрации золота (2), меди (1)
III-3	1	Водораздел ручьев Невский и Харжелга	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов и ороговитованных песчаников айгурской свиты повышенные концентрации золота (2), висмута (3), кобальта (1)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	12	Водораздел р. Лев. Омчикчан и руч. Ошибка	111	ВГХО. В делювии аргиллизированных риолитов надеждинского комплекса повышенные концентрации золота (3), висмута (2), мышьяка (2)
III-4	5	Озерное	109	П. Кварцевые, антимонит-кварцевые жилы в риолитах аскольдинской свиты вскрыты канавами. Длина жил 70–1000 м, мощность 0,5–2,6 м, содержание золота в бороздовых пробах до 0,6 г/т, в свалах – до 2,2 г/т, серебра – 11,4 г/т, в свалах – до 1169,8 г/т, сурьмы – 0,01–0,15% на нижних уровнях среза, до 1% – на верхних
III-4	6	Верховье руч. Утес	196	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (3), молибдена (2)
III-4	7	Верховье руч. Эльге	196	ВГХП. В донных отложениях повышенные (2) концентрации золота, серебра, молибдена
III-4	8	Верховье руч. Пестля	196	ВГХП. В донных отложениях высокие (3) концентрации золота и молибдена
IV-1	1	Смехное	111	ПМ. Развалы турмалин-кварцевой жилы. Содержание золота 0,4 г/т
IV-1	4	Водораздел ручьев Останцовый и 1-й Прав. Останцовый	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации золота (3), серебра (3), молибдена (2), вольфрама (1), висмута (1)
IV-2	9	Тайник	181	П. Три сульфидно-турмалин-кварцевые жилы в алевролитах кырчанской толщи вскрыты канавами. Мощность жил 0,04–0,5 м, длина 200 м, содержание золота в бороздовых пробах до 4,4 г/т, кобальта – 0,3%, висмута – 0,4%. Анализы на теллур, вольфрам, медь, серебро не производились
IV-2	15	Стриж	128	ПМ. Развалы кварц-хлоритовой жилы мощностью около 0,4 м. Содержание золота 5 г/т, олова – 0,09%, мышьяка >1%
IV-2	25	Водораздел ручьев Северный и Наледный	111	ВГХО. В делювии пород останцовской толщи повышенные концентрации золота (3), висмута (2), свинца (1), никеля (1)

Индекс	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	17	Чир	163	ПМ. Минерализованные зоны дробления в андезитах таватумской свиты вскрыты расчистками. Мощность 1-6 м. В зонах редкие кварц-лимонитовые прожилки. Содержание золота в сколовых пробах и штуфах 0,8-4,4 г/т, серебра - 29,9-101,3 г/т.
Серебро				
I-1	1	Бассейн ручьев Холодный и Северный	111	ВГХО. В делювии игнимбригов риодацитов шороховской свиты повышенные концентрации серебра (3), мышьяка (2), олова (2), свинца (2)
I-1	2	Холодное	171, 187	П. Хлорит-сульфидно-кварцевые жилы в линейных субмеридиональных зонах биотит-серпичит-кварцевых артезианских вскрытых канавами и скважинами в вулканитах надеждинской и каховской свит. Мощность жил изменчива по простиранию и падению - от 0,1 до 2,1 м, длина их 340-1450 м. Мощность зон артезианских от 0,3 до 120 м. Выделены рудные тела № 1, 1-а, 2, 4. Минеральный состав жил (%): хлорит (30-70), кварц (10-20), карбонат (0-20), рудные минералы (1-30). Сульфиды: арсенопирит (преобладает), пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, аргентит, блеклые руды. Отмечен касситерит в рудном теле № 4. Содержание серебра - 387,8 г/т, олова - 0,5-2,1%, золота - до 0,2 г/т
I-1	4	Водораздел Северный и Холодный	111	ВГХО. В делювии игнимбригов риодацитов шороховской свиты высокие (3) концентрации серебра, свинца, средние (2) - цинка
I-1	9	Струа	171, 187	П. Три кварц-хлорит-сульфидные жилы в пропильтизированных андезитах каховской свиты вскрыты канавами. Мощность 0,2-0,6 м, длина 100-350 м. В бороздовых пробах на мощность 0,5 м серебра - до 389,9 г/т, золота - 0,2 г/т, свинца > 1%, цинка - до 0,3%

Индекс	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	10	Водораздел ручьев Полумесца и Пропущенный	111	ВГХО. В делювии андезитов галимовской свиты повышенные концентрации серебра (3), мышьяка (3), висмута (2)
I-1	14	Левобережье руч. Ясная Поляна	111	ВГХО. В делювии игнимбригов риодацитов повышенные концентрации серебра (3), свинца (1)
I-1	18	Водораздел ручьев Шорох и Удачный	111	ВГХО. В делювии пород смородиновой толщи высокие (3) концентрации серебра, золота, свинца, средние (2) - цинка, мышьяка, кобальта
I-1	19	Шороховское	72, 171	П. Кварц-хлоритовые жилы мощностью 0,1-2,6 м в 14 линейных зонах хлоритизированных риолитов надеждинской свиты вскрыты канавами. В минерализованной зоне I с галенитом и сфалеритом содержание серебра до 191,6 г/т, олова - до 0,13%, золота - до 0,1 г/т
I-1	20	Водораздел ручьев Шорох, Светлый и Ясная Поляна	111	ВГХО. В делювии риолитов надеждинской свиты повышенные концентрации серебра (3), свинца (3), цинка (2), висмута (2), молибдена (2)
I-1	21	Правобережье руч. Кулолок	111	ВГХО. В делювии пород смородиновой толщи повышенные концентрации серебра (3), свинца (2), висмута (2)
I-1	25	Водораздел ручьев Шорох и Шевченко	111	ВГХО. В делювии игнимбригов риодацитов шороховской свиты повышенные концентрации серебра (3), свинца (3), свинца (2)
I-1	31	Водораздел ручьев Трудный и Шевченко	111	ВГХО. В делювии пород тэутэрэнджекской толщи высокие (3) концентрации серебра и молибдена
I-1	33	Водораздел ручьев Лев. и Прав. Ахтан	111	ВГХО. В делювии игнимбригов риодацитов шороховской свиты повышенные концентрации серебра (3), свинца (2)
I-2	1	Лев. и правобережье руч. Мал. Кэн	111	ВГХО. В делювии вулканитов каховской свиты и алевритов галимовской свиты повышенные концентрации серебра (3), свинца (3), цинка (1)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	2	Водораздел ручьев Илим и Болотный	111	ВГХО. В делювии экструзивных риодитов повышенные концентрации серебра (3), мышьяка (3), молибдена (2)
I-2	4	Водораздел ручьев Прав. Перевальный и Гнилой	111	ВГХО. В делювии пород галимовской свиты повышенные концентрации серебра (3), мышьяка (3), молибдена (2), свинца (2)
I-2	7	Малахитовое	61	П. Кварцевые, сульфидно-хлорит-кварцевые жилы в диоритовых порфиритах вскрыты канавами и скважинами. Мощность жил 0,2–0,6 м, длина 150–200 м. Иногда жилы объединяются в жилы до 400 м. В жилой зоне № 2 выделено рудное тело длиной 70 м, средней мощностью 1,0 м, со средним содержанием серебра 146,3 г/т. На глубине 60–75 м концентрация серебра резко уменьшается до первых грамм на тонну. Неперспективное
I-2	9	Перевальное	61	П. Два рудных тела с прожилково-вкрапленной минерализацией в зонах сильно аргиллизированных риолитов надежного комплекса выявлены бурением на глубине 140–160 м. Длина тел 200 м, мощность 0,8–7,7 м, прослежены до глубины 200 м. Сульфиды: галенит, сфалерит, фрейбергит, блеклые руды. Среднее содержание серебра 164,1 и 267,3 г/т на среднюю мощность 3,7 и 4,1 м, соответственно. Запасы серебра по кат. С ₂ – 191,4 т. Серебро-полиметаллическая формация
I-2	10	Левобережье руч. Непонятный в верховьях	111	ВГХО. В делювии экструзивных риодитов повышенные концентрации серебра (3), мышьяка (3), молибдена (2)
I-2	11	Водораздел ручьев Дукаг, Иргучан и Горелый	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты и пород галимовской свиты повышенные концентрации серебра (3), свинца (3), золота (2)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	12	Начальное-1	174	П. Минерализованные зоны дробления в породах уликской свиты вмещают сульфидно-хлорит-кварцевые, сульфидно-кварцевые, хлорит-полевошпат-кварцевые жилы длиной до 300 м, мощностью 1–2 м, вскрыты канавами, скважинами до 50–80 м от поверхности. Рудные минералы: халькопирит, сфалерит, галенит, пирит, блеклые руды, аргентит, прустит, пираргирит, дискразит. Выделены рудные тела № 57, 58, 59. Длина их соответственно, 50, 50, 160 м; мощность – 1,5 м, 3,0–5,0 м, 2,0–5,2 м; средние содержания серебра – 152,7 г/т, 204,2 г/т, 435,8 г/т. До глубины 40–90 м оруденение выклинивается. Серебро-полиметаллическая формация
I-2	13	Неягское	95, 130	П. Минерализованные зоны в аргиллизированных субвулканических риолитах надежного комплекса и пропилитизированных андезитах каховской свиты вскрыты канавами и скважинами. Длина зон 300–800 м, мощность 0,5–2,0 м. Оруденение гнездовое и линзовидное, крайне неравномерное. Сульфиды: сфалерит, галенит, аргентит, блеклые руды, пираргирит. В трех пересечениях на длину 180 м содержание серебра 58,0; 157,6; 473,7 г/т, золота – 0,1–0,3 г/т на мощность 1, 1; 1, 6; 2,0 м, соответственно. На глубину до 400 м только в двух пересечениях содержания серебра 106,3 и 249,2 г/т, золота – 0,1 и 0,4 г/т. В штучных пробах из развалов сульфидных линз содержания серебра достигали 156 кг/т. Возможно выявление богатых столбовых рудных тел. Серебро-полиметаллическая формация

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
1-2	14	Начальное-2	174	П. В артефицированных субвулкани- ческих риолитах надеждинского комп- лекса выявлено три штокерка с про- жильково-вкрапленным серебряным ору- денением. Рудное тело № 1 по-перечным сечением 300 м ² , глубиной 350 м, со сред- ним содержанием серебра 484,3 г/т. Рудное тело № 2 — сечением 340 м ² , глубиной 100 м, со средним содержанием серебра 210,3 г/т. Состав руд сульфидно- карбонат-кварц-гидрослюдистый (описание см. в тексте записки). Сереб- ро-полиметаллическая формация
1-2	15	Водораздел р. Каховка и руч. Брекчия (Дукатское руд- ное поле и его обрамление)	111	ВГХО. В делювии риолитов аскольдин- ской свиты, пород уликской и кахов-ской свиты высокие (3) концентрации серебра, свинца, марганца, золота, средние (2) — цинка, меди, молибдена
1-2	17	Иргучанское	92	П. Жилы и зоны прожилкования кварце- вого, кальцит-кварцевого, сульфидно- кварцевого, хлориткварцевого состава в минерализованных зонах дробления (мощностью 20—40 м) вскрыты канавами и скважинами в прожилкованных андезитах каховской свиты. Длина жил и зон прожилкования 170—870 м, мощность 0,2—2,0 м. Выделено рудное тело по жиле хлорит-кварцевого состава длиной 170 м, мощностью 1,5 м, со средним содержа- нием серебра 356,8 г/т, золота — 0,5 г/т. На глубине 120 м содержание серебра снижается до 114,2 г/т. Минеральный состав: галенит, сфалерит, аргентит, са- мородное серебро, пираргирит, электрум. Запасы по кат. С ₂ : серебро — 35,3 т, золото — 21,5 кг
1-2	18	Пиритовое	95	П. Четыре минерализованные зоны с рас- сеянной вкрапленностью и гнездами га- ленита и сфалерита вскрыты канавами в прожилкованных вулканитах кахов- ской свиты. Мощность зон 0,4—0,6 м, длина 150—400 м, содержание серебра 17,0—81,7 г/т, в одной заширковой пробе 826,7 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
1-2	19	Начальное	174	П. В артефицированных субвулкани- ческих риолитах надеждинского комп- лекса канавами и скважинами вскрыты минерализованные (лимонит, пироло- зит) зоны 86 и 86-а с прожилками и гнездами сульфидно-карбонат-кварце- вого состава. Мощность зон 0,1—0,6 м, длина до 200 м. Содержание серебра 100—500 г/т, в гнездах и линзах до 2699,5 г/т. До глубины 150 м оруде- нение выклинивается
1-2	24	Факел	62, 171	П. Минерализованные зоны (№ 80, 81, 82) в артефицированной (кварц, гидро- слуды, серицит, биотит) дайке риоли- тов Надеждинского комплекса вскры- ты канавами и скважинами. Зона № 80 длиной 300 м и мощностью 0,3—2,0 м состоит из пяти субпараллельных тел артефицированных с короткими (0,5—8,0 м) прожилками, линзами и гнездами кварц-турмалин-сульфидного состава. Содержание серебра в бороздочных пробах 67,8—372,4 г/т, золота — до 0,1 г/т, в керновых пробах на глубине 90 и 130 м серебра не более 10,8 г/т
1-2	25	Водораздел руч. Прав. Брекчия и Охристый	111	ВГХО. В делювии прожилкованных андезитов каховской свиты повы- шенные концентрации серебра (3), мышьяка (3), молибдена (1)
1-2	27	Логок	147	П. Линейные зоны хлорит-серицит- кварцевых артефицированных в экструзивных риодайтах вдоль западного контакта дайки риолитов шороховского комплек- са вскрыты канавами. Выявлено два рудных тела длиной 150 и 240 м, сред- ней мощностью 0,75 и 3,0 м соответ- ственно, с рассеянной вкрапленностью и гнездами сульфидов. Среднее содер- жание се-серебра 141,9 и 74,0 г/т, золо- та — до 0,21 г/т, свинца — 0,5%, меди — до 1%, мышьяка — до 0,2%. Запасы серебра кат. С ₂ — 16 т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ороsla и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	30	Звездное	145	П. Кварц-полеволитовые жилы в игнимбриках риолитов аскольдинской свиты вскрыты канавами и скважинами. Мощность жил 0,1–1,0 м, длина 20–400 м. В адулар-кварцевой жиле мощностью 0,4–3,4 м, сопровождающейся зоной кварцевого прожилкования мощностью 1–20 м, выделено рудное тело № 84 на горизонтах 1060–1160 м длиной 600 м, мощностью 0,1–0,4 м, со средним содержанием серебра 131,2 г/т, золота – 0,2 г/т. Подсчитаны запасы кат. С ₂ : серебра – 14,2 т, золота – 17,9 кг
I-2	36	Решающее	62	П. Слой конгломерато-брекчий каховской свиты мощностью 70 м содержит редкие глыбы и слабоокатанные валуны, гальку (размер от 0,03 до 0,6 м) карбонат-кварцевого, полевошпат-кварцевого, галенит-эпидот-хлоритового и сульфидно-кварцевого состава. Содержание серебра в бороздовых пробах до 8478 г/т, золота – до 3,4 г/т, распределено крайне неравномерно. В риолитах аскольдинской свиты канавами вскрыта жильная зона длиной 1200 м с короткими (20–40 м) жилами и прожилками сульфидно-карбонатного состава с содержанием серебра до 60,8 г/т, золота – до 0,4 г/т
I-2	39	Водораздел ручьев Суслик, Алик и Пограничник	111	ВГХО. В делювии пропилитизированных андезитов каховской свиты высокие (3) концентрации серебра, свинца, марганца
I-2	43	Водораздел рек Ахтан и Чапчик в нижнем течении	111	ВГХО. В делювии ороговикованных пород галимовской свиты высокие (3) концентрации серебра, цинка, свинца, средние (2) – висмута, молибдена
I-3	4	Левобережье руч. Мал. Кэн	111	ВГХО. В делювии пород галимовской свиты повышенные концентрации серебра (3), мышьяка (3), свинца (2), олова (2)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ороsla и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	17	Олененок	92	П. Хлорит-кварцевые, карбонат-кварцевые, сульфидно-кварцевые жильные зоны и зоны прожилкования в пропилитизированных андезитах миражской толщи разведаны канавами и скважинами. Длина до 370 м, мощность до 50 м. Жилы короткие кулисообразные, расцепляются на прожилки. Рудные минералы: сфалерит, галенит, арсентит, самородное серебро. Содержание серебра до 4877,3 г/т, золота – до 10,8 г/т. Запасы по кат. С ₂ : серебра – 52,3 т, золота – 52,3 кг. Перспективно на выявление скрытых рудных тел ВГХО. В делювии пород галимовской свиты и диоритовых порфиров высокие (3) концентрации серебра, свинца, вольфрама, висмута, средние (2) – цинка, меди, низкие (1) – золота
I-4	33	Водораздел руч. Прямой и р. Омчикан	110	ВГХО. В делювии игнимбрированных шороховской свиты высокие (3) концентрации серебра и свинца
II-1	6	Водораздел ручьев Снов и Прав. Кырчан	111	ПМ. Развалы не менее пяти сульфидно-кварц-хлоритовых жил среди игнимбрированных риодацитов шороховской свиты. Длина жил 200–400 м, мощность 1–2 м, содержание серебра 15,0–269,4 г/т, свинца >1%, цинка >1%
II-1	9	Снов	112, 178	ВГХО. В делювии игнимбрированных шороховской свиты высокие (3) концентрации серебра и свинца
II-1	14	Левобережье руч. Лев. Кырчан в верховьях	111	ПМ. Развалы не менее пяти сульфидно-кварц-хлоритовых жил среди игнимбрированных риодацитов шороховской свиты. Длина жил 200–400 м, мощность 1–2 м, содержание серебра 15,0–269,4 г/т, свинца >1%, цинка >1%
II-2	2	Пограничник	149, 184	ВГХО. В делювии вулканитов каховской свиты повышенные концентрации серебра (3), висмута (3), свинца (2), олова (2)
				П. Минерализованные зоны дробления вмещают галенит-кварцевые, кальцит-кварцевые с галенитом, галенит-хлорит-кварцевые жилы и прожилки, разведаны скважинами до глубины 150 м и канавами. Вмещающие породы – дациты каховской свиты. Выделены рудные зоны I, II, V длиной соответственно 1350, 1900, 1000 м, мощностью 0,2–13,0; 0,3–11,0; 2,0 м. Содержание серебра не превышает 531,0 г/т (в среднем не выше 76,7 г/т), золота – 3,2 г/т (в среднем 0,1 г/т). Данные по рудной зоне I: в свалах установлены: свинец – до 0,1%, мышьяк – до 0,8%, медь – до 0,1%, мышьяк – до 0,8%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орося и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	8	Тенистое	149, 178	ПМ. Кварцевые, кварц-хлоритовые, сульфидно-хлорит-кварцевые жилы (около 10) длиной 100–400 м, мощностью 0,1–0,3 м в пропилитизированных дацитах каховской свиты частью вскрыты канавами. Рудная минерализация – галенит, сфалерит, халькопирит – распределены в виде гнезд, линз и прожилков. Содержание серебра в бороздочных пробах не превышает 51,5 г/т, в свалах – достигает 2459,0 г/т, и до 22,4 г/т золота
II-2	12	Верхнее руч. Скрытый	111	ВГХО. В делювии пропилитизированных дацитов каховской свиты повышенные концентрации серебра (3), свинца (3), мышьяка (2), марганца (2)
II-2	21	Ветреное	149	П. Сульфидно-кварц-хлоритовые жилы и зоны прожилкования в линейных зонах артезиализации субвулканических ридолитов надежного комплекса вскрыты естественными канавами. Длина жил 300–400 м, мощность 0,2–2,0 м. Сульфиды (галенит и арсенопирит) образуют гнезда и рассеянную вкрапленность. В бороздочных пробах содержание серебра – первые десятки г/т. В свалах содержание серебра 200,0–1085,5 г/т, золота – до 0,1 г/т, свинца и цинка >1%, мышьяка – до 1%, сурьмы – до 1%
II-2	25	Волнистое	84	П. Минерализованная зона дробления в артезиализованных итгмбритах ридолитов шороховской свиты развездана канавами на 680 м, скважинами на глубину 50–150 м. Мощности зоны 0,2–1,2 м. В зоне большое количество прожилков, линз и гнезд кварц-сульфидного (галенит, арсенопирит) состава. Содержание серебра в зоне 58,0–2118,8 г/т, в артезиализатах – 78,7 г/т, присутствует свинец (0,1–0,5%), цинк (0,2–0,7%), медь (до 0,3%), мышьяк (до 0,3%). По скважинам среднее содержание серебра 33,0 г/т (в отдельных пробах более 1000 г/т)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орося и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	31	Пустынное	166	П. Минерализованная зона дробления (средняя мощность 4,7 м) в линейной зоне артезиализации итгмбритов ридолитов шороховской свиты вмещает сульфидно-кварцевые жилы и прожилки (мощность 0,05–0,3 м). Сульфиды (галенит, сфалерит, арсенопирит) образуют тонкую рассеянную вкрапленность. Минерализованная зона развездана канавами на 1200 м и естественными скважинами до глубины 250 м. Выделено рудное тело длиной 700 м, средней мощностью 1,16 м, со средним содержанием серебра 293,0 г/т
II-2	33	Водораздел ручьев Хивэгчан и Красивый в среднем течении	111	ВГХО. В делювии андезитов каховской свиты повышенные концентрации серебра (3), олова (1)
II-2	36	Водораздел ручьев Хивэгчан и Красивый	111	ВГХО. В делювии итгмбритов ридолитов шороховской свиты повышенные концентрации серебра (3), свинца (2)
II-4	2	Истоки руч. Лесной	196	ВГХП. В донных отложениях высокие (3) концентрации серебра и олова
III-1	7	Пологое	164, 166	П. Минерализованная зона дробления и жилы хлорит-кварцевые, сульфидно-хлорит-кварцевые состава в пропилитизированных андезитах каховской свиты вскрыты канавами. Длина зоны 840 м, жил – 60–390 м, мощность соответственно 0,7–4,4 и 0,3–2,6 м. Рудные минералы: галенит, сфалерит, арсенопирит, халькопирит, блеклые руды, акантит. Содержание серебра в бороздочных пробах из зоны – до 123,3 г/т, из жил – до 666,0 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	10	Келянская зона	164, 166	П. Минерализованные зоны дробления, зоны прожилкования и сульфидно-карбонатные, кварц-карбонатные, пирролит-кварцевые жилы в линейной зоне серицит-монтмориллонитовых аргиллизитов в игнимбритовых риодацитов шороховской свиты разведаны канавами и единичными скважинами. Выделено рудное тело длиной 340 м, средней мощностью 1,3 м, со средним содержанием серебра 244,5 г/т. Рудные минералы: галенит, сфалерит, арсенопирит, пирит, антимонит. Запасы серебра по кат. С ₂ — 2,3 т. Серебро-полиметаллическая формация
III-2	13	Верхнекелянское	164, 166	ПМ. Жилы хлорит-кварцевые, сульфидно-хлорит-кварцевые минерализованные зоны дробления в прожилкованных туфах андезитов каховской свиты вскрыты единичными канавами. Длина жил до 670 м, зон дробления — до 1500 м, мощность тел 0,3–2,5 м. Рудные минералы: галенит, пирит (до 1%), редко буланжерит, джемсонит. Содержание серебра в бороздовых пробах 4,8–105,2 г/т, в свалах по отдельным пробам — свыше 1 кг
III-2	17	Серое	140, 183	П. Кулисообразные жилы и зоны хлорит-кварцевого и сульфидно-хлорит-кварцевого прожилкования в хлорит-эпидиотовых прожилках по андезитах каховской свиты. Длина тел 150–1000 м, мощность — 0,1–1,2 м. Содержание серебра в свалах 6,0–615,0 г/т, олова — 0,13–1,0%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	9	Приветливое	98	П. Прожилково-вкрапленная минерализация, линзы и жилы кварц-сульфидного состава в залежи пирролит-каолинит-кварцевых вторичных кварцитов по лейкогранитам. Изучено канавами и скважинами четыре рудных тела. Рудные минералы: арсенопирит, самородное серебро, теннантит, тэтраэдрит, полибазит, станнин, галенит, сфалерит, арсенопирит. Содержание серебра от 77,7 до 1127,0 г/т, среднее — 397,8 г/т; среднее содержание: свинца — 1,17%, цинка — 0,29%, сурьмы — 0,43%
III-3	11	Ольховое	189	ПМ. Зоны прожилкования пирролит-псиломеланового состава в пиррофилитизированных субвулканических риолитах надеждинского комплекса. Длина зон 260–600 м, мощность 1,0–2,5 м. Содержание серебра в бороздовых пробах до 34,0 г/т, свинца — 0,1–0,2%, цинка — до 1%, олова — 0,003–0,01%, сурьмы — до 0,2%, мышьяка — до 0,3%. В свалах содержание серебра 67,6–2059,4 г/т, золота — 0,6 г/т. Возможно слепое оруделение
III-4	1	Руч. Угольный	196	ВГХП. В донных отложениях высокие (3) концентрации серебра
IV-1	9	Водораздел руч. Останцовый и р. Охотничья	111	ВГХО. В делювии пород кырчанской толщи повышенные концентрации серебра (3), марганца (2), кобальта (2), меди (2)
IV-2	6	Правобалыганское	65	ПМ. Зона дробления (мощность 1,7–11,0 м) вмещает сульфидно-кварцевую жилу и зону прожилкования. Вмещающие породы — андезиты каховской свиты. Длина зоны прожилкования, переходящей в жилу — 250 м, мощность 0,6–1,7 м. Рудные минералы: галенит, сфалерит, халькопирит, пирротин, пирит, касситерит. Содержание серебра в бороздовых пробах до 28,6 г/т, золота — 0,1 г/т, олова — 0,05%, кадмия — 0,01% на мощность 1,7 м. В свалах содержание серебра до 100 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	12	Водораздел руч. Лиственный и р. Охотничья	111	ВГХО. В делювии ороговированных пород кырчанской толщи повышенные концентрации серебра (3), вольфрама (2), висмута (2)
IV-2	22	Правобережье р. Прав. Балыгчан	111	ВГХО. В делювии лейкогранитов повышенные концентрации серебра (3), свинца (3), молибдена (2), олова (2), висмута (1)
IV-3	7	Истоки руч. Лев. Омчикан	197	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (3), свинца (1)
IV-3	10	Чистое	96	ПМ. Кварц-лимонит-гематитовые зоны прожилкования в аргиллизированных игнимбритах риодацитов шороховской свиты. Содержание серебра в свалах 300,0–736,2 г/т.
IV-3	13	Врезанное	163	ПМ. Две минерализованные зоны с гематит-лимонитовыми прожилками (3–4 мм) в андезитах вскрыты расчистками. Мощность зон 0,6–0,8 м, содержание золота в сколовых пробах 0,1–1,6 г/т, серебра – 166,2–2699,3 г/т, олова – 0,03–0,29%
IV-3	15	Правый склон руч. Трог в верховьях	163	ПМ. Две минерализованные зоны кварц-гематит-лимонитового состава в субвулканических риолитах юмского комплекса. Мощность 0,4–0,6 м, длина 30–50 м. Вскрыты расчисткой. Содержание серебра в пунктирных бороздовых пробах 104,8–172,8 г/т, золота – 0,1–0,3 г/т, в свалах содержание серебра до 1721,0 г/т, золота – 1,0 г/т.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, орола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Неметаллические полезные ископаемые Горнотехническое сырье Г р а ф и т				
I-4	13	Графитовое	124, 155	П. Залежи графита в останце крошли Омсукчанского массива лейкогранитов, сложенного роговиками с прослоями графитовых сланцев. Прослежены канавами на 150 м. Мощность залежей 0,9–10,0 м, содержание углерода 72,37–78,97%.

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых

Номер объекта на схеме прогноза	Наименование объекта	Площадь, км ²	Категория прогноза	Рекомендуемые виды работ	Надежность прогноза
1-2-5	Участок Перевальный Касского месторождения	8	P ₁₊₂	Работы не рекомендуются	В/В
II-4-16	Лалимовское месторождение	20	P ₁₊₂	»	В/В
II-3-5	Хивачанское месторождение прогнозируемое	100	P ₃	»	С/С
1.2.3	Маякская рудная зона	700	P ₃	Работы не рекомендуются	С/С
1.2.3.3	Мандычанское рудное поле	25	P ₂₊₃	»	С/С
II-1-4	Мандычанское рудопромысловое поле		P ₂	»	С/С
1.2.1.1	Начальное рудное поле	35	P ₃	Работы не рекомендуются	В/В
1-4-11	Начальное месторождение		P ₁	»	В/В
1-1-2	Холодное рудопромысловое поле		P ₂	Работы не рекомендуются	С/С
1-3-7	Урсское рудопромысловое поле		P ₁₊₂	»	В/В
1-4-5	Счастливое рудопромысловое поле		P ₂	»	С/В
1-3-16,18	Чужое месторождение		P ₂	»	С/В
1.2.1.3	Хатарен-Индустриальное рудное поле	18	P ₂	»	В/С

Каменный уголь

Большаярам

Большаярам, олов

Олово

1-3-24	Хатаренское месторождение		P ₂	»	В/С
1.2.2.2	Айгурское рудное поле	30	P ₂₊₃	»	С/В
II-4-6	Айгурское рудопромысловое поле		P ₂	»	С/В
1.2.4.1	Контактовое рудное поле	45	P ₂	»	С/В
1.2.4.2	Хивовчанское рудное поле	28	P ₂	»	С/С
II-2-38	Радостное рудопромысловое поле		P ₂	»	С/С
1.2.4.3	Невское рудное поле	20	P ₁₊₂	»	В/С
IV-3-11	Трудненское месторождение		P ₂	»	С/С
1.2.4.5	Зоринское рудное поле	15	P ₁	»	В/В
1.2.4.6	Карасайское рудное поле	12	P ₂	»	С/С
1.2.3	Маякская рудная зона	700	P ₃	»	Н/М
1.2.3.1	Останцовское рудное поле	12	P ₂₊₃	»	С/С
III-1-21	Школьное рудопромысловое поле		P ₂	»	С/С
1.2.3.2	Охотничье рудное поле	28	P ₁₊₂₊₃	»	В/В
II-1-4	Россыть в бассейне р. Мандычан		P ₁₊₂	»	В/В
II-1-2	Мандычанское рудопромысловое поле		P ₂	»	В/В
1.2.3.4	Зефирное рудное поле	15	P ₂	»	С/С
1.2.3.5	Узловское рудное поле	25	P ₂	»	С/С
1.2.3.6	Келянское рудное поле	20	P ₃	»	С/С
1.2.3.7	Капраповское рудное поле	24	P ₁₊₂	»	С/С
1.2.1.4	Подгорное рудное поле		P ₂	Поисково-оценочные работы второй очереди	В/С
1-4-29	Подгорное рудопромысловое поле	20	P ₁	»	В/В

Номер объекта на схеме прогноза	Наименование объекта	Площадь, км ²	Категория прогноза	Рекомендуемые виды работ	Надежность прогноза
1.2.4	Невская рудная зона	400	P ₃	Специализированные поиски масштаба 1 : 50 000	с/с
11-2-6	Порожистое рудопромысловое поле	700	P ₂	Поисково-оценочные работы второй очереди	с/с
1.2.3	Маякская рудная зона		P ₃	Специализированные поиски масштаба 1 : 50 000	н/с
IV-2-9	Рудопромысловое поле Тайник		P ₂	Поисково-оценочные работы второй очереди	н/м
1.01	Оттохский рудный узел		P ₃	Специализированные поиски масштаба 1 : 50 000	н/м
1.1.2.1	Дукатское рудное поле	40	P ₂	Поисково-оценочные работы первой очереди	с/в
1-2-20	Дукатское месторождение	2	P ₁	Разведка	в/в
1.1.2.3	Ирчанское рудное поле	30	P ₂	Поисково-оценочные работы первой очереди	в/в
1-2-17	Ирчанское рудопромысловое поле		P ₁	»	н/в
1-3-17	Рудопромысловое Оленёнок		P ₁	»	в/в
III-4-5	Озёрное рудопромысловое поле		P ₂	Поисково-оценочные работы второй очереди	с/с
1.1.1	Холодное рудное поле		P ₂	Поисково-оценочные работы второй очереди	с/с
1-2-14	Начальное рудопромысловое поле		P ₁	Поисково-оценочные работы первой очереди	в/в
1.1.3	Чапчикский рудный узел	220	P ₃	Поисково-оценочные работы второй очереди	в/в
II-2-2	Рудопромысловое Пограничное		P ₁	»	с/с
1.1.3.1	Тугурэнжское рудное поле	60	P ₂	Поисково-оценочные работы первой очереди	в/в
III-2-4	Тугурэнжское месторождение		P ₁	Работы не рекомендуемые	н/в
III-2-10	Кемская минерализованная зона		P ₁	»	в/в
1.1.3.2	Ветреное рудное поле	15	P ₂	Поисково-оценочные работы первой очереди	с/с
II-2-25	Волнистое рудопромысловое поле		P ₂	Поисково-оценочные работы второй очереди	в/с
II-2-31	Пустынное рудопромысловое поле		P ₁	Разведка	в/в
IV-3-20	Гольцовое месторождение (зона I)		P ₁	Поисково-оценочные работы первой очереди	н/в
III-2-15	Напористое месторождение		P ₂	Поисково-оценочные работы второй очереди	в/с
III-3-9	Приветливое рудопромысловое поле		P ₁	Поисково-оценочные работы второй очереди	в/с
I-4-13	Графитовое проявление		P ₁₊₂₊₃	Работы не рекомендуемые	в/с

Сводная таблица прогнозных ресурсов

Название объектов, их номера на схеме прогноза	Промышленный тип объекта	Глубина прогноза, м	Сухая длина, м	Средняя мощность, м
Омукчанский углестопный бассейн				
I-2-5 Кисское месторождение, участок Перевальский	Пластовый			
III-4-16 Галимовское месторождение, всего:	»			7,5
в т. ч. поле шахты «Омукчанская»	»			
участок Моховой	»			
участок Тапго	»			
II-3-2 Хивачанское прогнозируемое месторождение		10 000	10 000	7,5
I. Ag, Au, Sn, W/K ₂ Омукчанская минерализованная зона:				
свинец				
цинк				
кобальт				
вольфрам				
олово				
сурьма				
висмут				
бериллий				
золото				
серебро				
графит				
I.2. Sn, W Омукчанский оловорудный район:				
кобальт				
вольфрам				
олово				
висмут				
золото				
серебро				
графит				

полезных ископаемых (на 1.01.2000 г.)

Средние содержания: Au и Ag в г/т, россыпное олово в г/м ³ , остальные – в %	Количество ресурсов по категориям: металлов – в тоннах, камешных углей и графита – в млн т			Надёжность определения	Номер использованных материалов по списку литературы
	P ₁	P ₂	P ₃		
	ku – 37,0	ku – 56,0	ku – 1200		
	ku – 32,5	ku – 27,5		в/в	122
	ku – 4,5	ku – 28,5			
	ku – 3,5			в/в	153
	ku – 1,0	ku – 2,0		в/в	153
		ku – 26,5		в/в	153
			ku – 1200	с/с	*
	28 400	11 200	–		
	6300	2300	–		
	150	1485	–		
	620	2800	11 700		
	4540	28 850	12 300		
	2000	3000	–		
	–	4	–		
	–	2800			
	5,7	14,2	13		
			2000		
	0,17	0,099	0,6		
	150	1485			
	620	2800	11 700		
	4540	28 550	12 300		
		450			
	0,1	1,1	3		
		40			
	0,17	0,099	0,6		

Название объектов, их номера на схеме прогноза	Промышлен- ный тип объекта	Площадь прогноза, м	Суммарная длина, м	Средняя мощность, м
1.2.1. Sn, W Омукчанский рудный узел: кобальт				
вольфрам				
олово				
золото				
графит				
1.2.1.1. Начальное рудное поле	Жильный	60	3000	0,5
1.4-11 Начальное месторождение	»	60	2000	0,5
1.3-7 Урсасское рудопроявление	»	60	250	0,4
1.4-5 Счастливое рудопроявление	»	100	600	0,4
1.4-13 Графитовое проявление: графит	Пластовый	50	1800	3,5
1.2.1.2. Бастойское рудное поле				
1.3-16 Левочужое месторождение	Жильный	60	1000	0,2
1.4-18 Правочужое месторождение	»	100	700	0,4
1.2.1.4. Подгорное рудное поле	»	50	200	2,5
1.4-29 Подгорное рудопроявление	»	27,5	55	3,15
1.2.1.3. Хатарен-Индустриальное рудное поле	»	100	1600	0,3
1.3-24 Хатаренское месторождение	»	100	1700	0,25
1.2.2. Sn Галимьяйский рудный узел: олово	»			
1.2.2. Галимовское рудное поле: олово				
II-4-14 Налетное рудопроявление	Минерали- зопаище зона	100	460	2,8

Средние содержа- ния: Au и Ag в 1/т, россыпное олово в г/м ³ , остальные – в %	Количество ресурсов по категориям: металлов – в тоннах, камешных углей и графита – в млн т			Надежность определения	Номер использован- ных материалов по списку литературы
	P ₁	P ₂	P ₃		
	150	900	–		
	620	–	1200		
	1080	7200	2500		
	0,1	0,4	–		
	0,17	0,099	0,6		
W – 0,5 Sn – 1,0			W – 1200 Sn – 2500	c/c	*
W – 0,38 Sn – 0,6	W – 620 Sn – 910			в/в	93
Sn – 1,04	Sn – 170	Sn – 500		в/в	93
Sn – 1,5		Sn – 1000		c/в	93
75	0,17	0,099	0,6	в/с	124
Sn – 3,0		Sn – 1000		c/в	93
Sn – 2,0		Sn – 1500		c/в	93
Au – 5,0 Co – 1,35		Au – 0,4 Co – 900		в/с	110
Au – 7,56 Co – 1,03	Au – 0,1 Co – 150			в/в	110
Sn – 1,5		Sn – 2000		в/с	142
Sn – 1,04		Sn – 1200		в/с	110
	870	3400	2400		
	870				
Sn – 0,5	Sn – 870			в/с	161

Название объектов, их номера на схеме прогноза	Промыш- ленный тип объекта	Глубина прогноза, м	Суммарная длина, м	Средняя мощность, м
III-1-20 Старо-Остановское месторождение	Штокверки	40	100	50
III-1-21 Школьное рудопроявление	Жильный	50	150	1,0
I.2.3.2. Охотничье рудное поле (р.г. 2,5,5а)	»	60	1300	0,9
IV-2-7 Охотничье месторождение (рудные тела 6,13,14,15)	»	60	1300	0,9
IV-2-10 Турманское месторождение (рудные тела 3,4,7)	»	60	1100	1,25
IV-2-11 Лиственное месторождение (рудные тела 7,10)	»	60	1200	1,6
» (скрытые рудные тела)	»	60	600	1,6
IV-2-9 Рудопроявление Тайник	»	150	1500	0,3
I.2.3.3. Мандычанское рудное поле	Минерали- зованные зоны	100	600	1,0
		100	500	10,8
II-1-2 Бассейн р. Мандычан	Россыпь	200	2000	1,3
II-1-4 Мандычанское рудопроявление:	Минерали- зованные зоны	100	900	0,3
	Минерали- зованные зоны	100	200	10
	»	100	180	10
	»	100	170	10
I.2.3.4. Зефирное рудное поле	Прожитково- вкрапленный	100	1180	0,4
I.2.3.5. Узелокское прогнозируемое рудное поле	Минерали- зованные зоны	100	350	5,0
I.2.3.6. Келинское прогнозируемое рудное тело	Жильный	100	1100	0,27
I.2.3.7. Каприновское рудное поле: олово				

Средние содержа- ния: Au и Ag в г/т, россыльное олово в г/м ³ , остальные – в %	Количество ресурсов по категориям: металлов – в тоннах, каменных углей и графита – в млн т			Надежность определения	Номер использован- ных материалов по списку литературы
	P ₁	P ₂	P ₃		
Sn – 0,18		Sn – 1000	Sn – 1200	c/c	164
Sn – 5,0		Sn – 1000		в/в	164
Sn – 1,0	Sn – 210			в/в	182
Sn – 1,0		Sn – 1900		в/в	182
Sn – 1,15	Sn – 800	Sn – 1800		в/в	182
Sn – 0,6	Sn – 930	Sn – 950		в/в	65
Sn – 0,6			Sn – 900	в/в	65
Co – 0,1 Au – 3,0		Co – 60 Au – 0,5		м/м	181
Sn – 0,6 W – 0,3		W – 1100	Sn – 1000 W – 8300	м/с с/с	112
Sn – 150	Sn – 70	Sn – 150		в/в	112
Sn – 0,6		Sn – 400		с/с	112
W – 9,3		W – 1700		с/в	112
Co – 0,1		Co – 480		м/с	112
Bi – 0,1		Bi – 450		с/с	112
Sn – 1,25		Sn – 1600		с/с	112
Sn – 0,28 W – 0,5			Sn – 1300 W – 2300	с/с	130
Sn – 2,13		Sn – 1700		с/с	111
	200	5000			

Название объектов, их номера на схеме прогноза	Промышлен- ный тип объекта	Глубина прогноза, м	Суммарная длина, м	Средняя мощность, м
III-2-17 Неождаанное рудопроявление	Жильный	100	500	1,0
III-2-24 Рудопроявление Птичка	Прожилково- вкраплен- ный	50	750	1,6
III-1-17 Рудопроявление Крутое	Минерализо- ваные зоны	100	250	1,0
III-2-22 Капрановское рудопроявление	Жильный	100	800	1,0
IV-2-1 Сквозное рудопроявление	»	50	650	1,5
I.1. Ag, Au Дукатский рудный район:				
бериллий				
серебро				
золото				
свинец				
цинк				
сурьма				
олово				
I.1.1. Ag, Sn Конский рудный узел:				
серебро				
олово				
I.1.1.1. Холодное рудное поле	Прожилково- вкраплен- ный	50	800	1,0
I-1-2 Холодное рудопроявление	»	50	400	1,0
I.1.2. Ag, Au Дукатский рудный узел:				
серебро				
золото				
бериллий				
I.1.2.1. Дукатское рудное поле	Штокверки	200	400	50

Средние содержания: Au и Ag в г/т, россыпное олово в г/м ³ , остальные – в %	Количество ресурсов по категориям: металлов – в тоннах, каменистых углей и графита – в млн т			Надежность	Номер использованных материалов по списку литературы
	P ₁	P ₂	P ₃		
Sn – 1,0		Sn – 1350		c/c	164
Sn – 0,34	Sn – 200	Sn – 450		n/c	164
Sn – 1,0		Sn – 650		c/c	164
Sn – 1,0		Sn – 2150		c/c	182
Sn – 0,37		Sn – 400		c/b	65
		2800			
			2000		
	5,6	12,5			
	28 400	11 200			
	6300	2300			
	2000				
		300			
		30			
		300			
Ag – 300		Ag – 30		c/c	111
Sn – 0,6		Sn – 300		c/c	187
			1000		
	5,6	12,5			
		2800			
Ag – 0,8 Au – 8,5	4,5	Ag Au – 8,5		c/b	145

Название объектов, их номера на схеме прогноза	Промышлен- ный тип объ- екта	Глубина прогноза, м	Суммарная длина, м	Средняя мощность, м
I-2-20 Дукатское месторождение	Жилы и жилые зоны			
I-2-14 Начальное рудопроявление	Штокверк	200	40	15
I.1.2.2 Неагское рудное поле	»	200	40	60
I-2-9 Перевальное рудопроявление	Жильный	200	1500	4,0
I.1.2.3. Иргучанское рудное поле	»	200	10 000	1,5
I-2-17 Иргучанское рудопроявление:	»	100	4100	1,5
I-3-17 Рудопроявление Оленёнок	Прожилково- вкрапленный	50	500	1,5
I.1.3. Ag Чапчикский рудный узел	Минерализо- ванные зоны	100	10 000	1,4
II-2-2 Рудопроявление Пограничник	»	150	1900	1,5
I.1.3.1. Тэутэрэнджежское рудное поле	»	100	6350	1,4
III-2-4 Тэутэрэнджежское месторождение	»	50	380	1,4
III-2-10 Келянская минерализованная зона:	»	50	280	1,3
I.1.3.2. Ветреное рудное поле	»	150	10 000	1,0
II-2-25 Волнистое рудопроявление	»	100	700	1,0
II-2-31 Пустынное рудопроявление	»	150	700	1,1
I.1.4. Ag, W Пестрицкий рудный узел				
I.1.4.1. Гольцовое рудное поле				

Средние содержа- ния: Au и Ag в г/т, россыпное олово в г/м ³ , остальные – в %	Количество ресурсов по категориям: металлов – в тоннах, каменных углей и графита – в млн т			Надёжность определения	Номер использо- ванных материалов по списку литературы
	P ₁	P ₂	P ₃		
Ag Au – 0,8 Be – 0,013	Ag Au – 4,5	Be – 2800		в/в	145
Ag	Ag			в/в	174
Ag		Ag		с/с	129
Ag			Ag – 1000	с/с	61
Ag Au – 0,5		Ag Au – 4		в/в	110
Ag Au – 0,5	Ag Au – 0,8			в/в	92
Ag Au – 0,2	Ag Au – 0,3			в/в	92
Ag	Ag Pb – 2800 Zn – 1000	Ag	Ag – 1000	в/в	130
Ag	Ag			с/с	149
Ag		Ag		в/в	164
Ag Pb – 2,15 Zn – 0,74	Ag Pb – 1500 Zn – 500			в/в	164
Ag Pb – 2,55 Zn – 1,07	Ag Pb – 1300 Zn – 500			в/в	164
Ag		Ag		с/с	111
Ag		Ag		в/с	177
Ag	Ag			в/в	166
	Ag Pb – 20000 Zn – 3900				

Средние содержания: Au и Ag в г/т, россыльное олово в г/м ³ , остальные - в %	Количество ресурсов по категориям: металлов - в тоннах, каменных углей и графита - в млн. т			Надёжность определения	Номер использованных материалов по списку литературы
	P ₁	P ₂	P ₃		
Ag Pb - 1,24 Zn - 0,24	Ag Pb - 20 000 Zn - 3900		P ₃	в/в	96
	Ag Pb - 5600 Zn - 1400 Sb - 2000				
		Ag Pb - 11200 Zn - 2300		в/в	189
Ag Pb - 1,17 Zn - 0,29 Sb - 0,43	Ag Pb - 5600 Zn - 1400 Sb - 2000	0,6 3000	10	в/с	98
Au - 3,0			Au - 10	м/м	*
Au - 0,42 Ag Sb - 0,2		Au - 0,6 Ag Sb - 3000		с/с	177

Название объектов, их номера на схеме прогноза	Промышленный тип объекта	Глубина прогноза, м	Суммарная длина, м	Средняя мощность, м
IV-3-20 Голытовое месторождение (зона I)		200	600	5,0
I.2.4. Sn, Ag Невская рудная зона				
I.2.4.3. Невское рудное поле				
III-2-15 Нагористое месторождение	Минерализованные зоны	100	2000	1,8
III-3-9 Приветливое рудопроявление золото Вне рудных районов: серебро, сурьма	Прожитоково-вкрапленный	100	300	3,7
I.01. Оттохский прогнозируемый рудный узел	Прожитоково-вкрапленный	100	1000	10
III-4-5 Озёрное рудопроявление	Жильный	200	2800	1,0

* Расчеты производились авторами.

Сводная таблица запасов олова (металл, т) территории

Рудный узел (рудная зона), рудное поле, месторождение (группа запасов)	Разведано запасов *			
	B	C ₁	B + C ₁	C ₂
1.2. Омукчанский оловорудный район				
1.2.1. Омукчанский рудный узел				
Хатарен-Индустриальное рудное поле				
Месторождения Индустриальное и Хатаренское (балансовые)	$\frac{85}{1265}$	$\frac{901}{6826}$	$\frac{986}{8091}$	$\frac{39}{632}$
В том числе Хатаренское месторождение	$\frac{19}{118}$	$\frac{557}{3180}$	$\frac{576}{3298}$	$\frac{-}{-}$
Бастойское рудное поле				
Верхнебастойское месторождение (балансовые)	$\frac{-}{-}$	$\frac{12}{836}$	$\frac{12}{836}$	$\frac{-}{-}$
Месторождение Правочужое (балансовые)		$\frac{4}{197}$	$\frac{4}{197}$	$\frac{-}{-}$
Месторождение Лесное (балансовые)		$\frac{7}{300}$	$\frac{7}{300}$	
Начальное рудное поле				
Месторождение Начальное (балансовые) ***	$\frac{164}{1364}$	$\frac{96}{1007}$	$\frac{260}{2371}$	$\frac{118}{995}$
1.2.2. Галимыйский рудный узел				
Месторождение Галимовское (балансовые)	$\frac{476}{6103}$	$\frac{1099}{9442}$	$\frac{1575}{15545}$	$\frac{280}{1538}$
1.2.4. Невская рудная зона				
Трудненское месторождение (балансовые)	$\frac{33}{1897}$	$\frac{12}{387}$	$\frac{45}{2284}$	$\frac{-}{-}$
Невское месторождение (балансовые)	$\frac{207}{5075}$	$\frac{257}{6553}$	$\frac{464}{11628}$	$\frac{-}{-}$
Хивовчанское месторождение (балансовые)		$\frac{14}{498}$	$\frac{14}{498}$	$\frac{-}{-}$
» (забалансовые)	$\frac{-}{22}$	$\frac{-}{141}$	$\frac{-}{163}$	$\frac{-}{176}$

* В том числе прирост в процессе эксплуатации.

** Запасы переданы на баланс «Севостеолкома».

*** Разведано запасов трехокиси вольфрама – 2150,7 т.

листа Р-56-ХVIII на 1.01.2000 г. [176], руда, тыс. т

Добыто олова	Остаток запасов **				Период эксплуатации
	B	C ₁	B + C ₁	C ₂	
5896 32820					1941–1991 гг.
2244 7199					
728 6052					
$\frac{728}{2820}$	$\frac{5}{53}$	$\frac{215}{1607}$	$\frac{220}{1660}$	$\frac{13}{118}$	1942–1986 гг.
$\frac{136}{983}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{206}{891}$	$\frac{212}{916}$	$\frac{-}{-}$	1942–1955 гг.
$\frac{11}{482}$					
$\frac{11}{482}$	-	-	-	-	1966–1969 гг.
		$\frac{4}{197}$	$\frac{4}{197}$		Не эксплуатировалось
		$\frac{7}{300}$	$\frac{7}{300}$		»
$\frac{5}{17}$					
$\frac{5}{17}$	$\frac{159}{1347}$	$\frac{96}{1007}$	$\frac{255}{2354}$	$\frac{118}{995}$	1953–1981 гг.
1125 9712					
$\frac{1125}{9712}$	$\frac{66}{713}$	$\frac{160}{694}$	$\frac{226}{1407}$	$\frac{12}{65}$	1941–1973 гг.
$\frac{1719}{12139}$					
$\frac{17}{1170}$					1956–1967 гг.
$\frac{397}{9953}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{11}{146}$	$\frac{11}{146}$	$\frac{-}{-}$	1959–1971 гг.
$\frac{3}{44}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{2}{101}$	$\frac{2}{101}$	$\frac{-}{-}$	1970–1976 гг.

Рудный узел (рудная зона), рудное поле, месторождение (группа запасов)	Разведано запасов *			
	B	C ₁	B + C ₁	C ₂
1.2.3. Маякская рудная зона				
Рудный делювий месторождения Охотничье		<u>145</u> 73	<u>145</u> 73	<u>13</u> 5
Отвалы штолен и «хвосты» обогатительной фабрики месторождения Охотничье				<u>376</u> 93
1.2.2. Галимыйский рудный узел				
Россыпь ручьёв Галимый и Налётный		<u>743</u> 266	<u>743</u> 266	<u>90</u> 40
Отвалы штолен месторождения Галимовское				<u>223</u> 33
«Хвосты» фабрики 14-бис				<u>502</u> 395
1.2.1. Омукчанский рудный узел				
Рудный делювий рудопроявления Счастливое		<u>38</u> 7	<u>38</u> 7	<u>50</u> 10
Итого по россыпным месторождениям		<u>1547</u> 803	<u>2290</u> 1068	<u>1800</u> 740

Добыто олова	Остаток запасов **				Период эксплуатации
	B	C ₁	B + C ₁	C ₂	
<u>521</u> 150					
<u>145</u> 63					1982–1987 гг.
<u>376</u> 87					»
<u>1500</u> 648					
<u>737</u> 218		<u>6</u> 4	<u>6</u> 4	<u>57</u> 12	1970–1990 гг.
<u>223</u> 29	O				1989 г.
<u>502</u> 395					1989–1991 гг.
<u>38</u> 6				<u>50</u> 10	1988 г.
<u>3300</u> 1374		<u>127</u> 54	<u>127</u> 54	<u>145</u> 45	1965–1991 гг.

Список типовых разрезов, гниостратотипов, истротипов, опорных буровых скважин, показанных на карте и на схеме

Номер по схеме	Характеристика объекта	Номер источника по списку литературы и авторский номер объекта
1	Скважина, 1166 м, вскрывает разрез каховской и уликинской свит	[170], № 4
2	Скважина, 1500 м, вскрывает разрез уликинской и аскольдинской свит	[170], № 3
3	Скважина, 1000 м, вскрывает разрез аскольдинской свиты	[62], № 103
4	Скважина, 1500 м, вскрывает разрез аскольдинской свиты	[62], № 101
5	Стратотип надеждынского свиты	[171], т. н. 11855-11857
6	Петротип субвулканических риолитов арылахского комплекса	[62], т. н. 2535
7	Петротип омукчанского интрузивного комплекса	[155], т. н. 7
8	Типовой разрез тугурэнджеской толщи	[129], т. н. 99-100
9	Стратотип нижнекаховской подсвиты	[171], т. н. 9919-9925
10	Стратотип верхнекаховской подсвиты	[129], т. н. 2485-2486
11	Петротипическая местность мандычанского интрузивного комплекса	[129], т. н. 3466-3470
12	Петротип дацитов каховского комплекса	[136, 149], скв. 8
13	Гипостратотип айгурской свиты	[101], т. н. 1011-1040
14	Гипостратотип топганской свиты	[101], т. н. 1190-1192
15	Типовой разрез сокоцкой толщи	[127], т. н. 31-33
16	Стратотип верхнегалымовской подсвиты	[47], скв. 21, 39-41
17	Стратотип нижнегалымовской подсвиты	[101], скв. 3-г, 12, 26, 38, 47
18	Петротип быстринского интрузивного комплекса	[101], т. н. 573
19	Представительный разрез нижнепороховой подсвиты	[141], Р-ХI
20	Стратотип зоринской свиты	[47], т. н. 117-119
21	Представительный разрез среднекаховской подсвиты	[166], т. н. 1643-1651
22	Стратотип уликинской свиты	[101], т. н. 1295-1297
23	Представительный разрез верхнепороховой подсвиты	[141], Р-ХVII
24	Типовой разрез останцовской толщи (нижняя часть)	[68], т. н. 42-43
25	Типовой разрез среднекырчанской подтолщи	[68], т. н. 28-32
26	Типовой разрез верхнекырчанской подтолщи	[68], т. н. 33-40
27	Типовой разрез нижнекырчанской подтолщи	[68], т. н. 117-120
28	Типовой разрез останцовской толщи (верхняя часть)	[128], т. н. 29-31
29	Типовой разрез бодринской толщи	[68], т. н. 358-399
30	Петротип субвулканических и экструзивных образований пороховского комплекса	[129]
31	Скважина, 1500м, вскрывает разрез каховской свиты, субвулканических дацитов комплекса, гранитоидов нахаанского комплекса	[136], № 8

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород

Номер на карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	Номер источника по списку литературы; авторский номер объекта
1	Невадитовые риолиты пороховского комплекса	Калий-аргоновый	83	[129], т. н. 321
2	Андезиты каховской свиты	»	69	[129], т. н. 29
3	Экструзивные риодациты пороховского комплекса	»	67	[100], т. н. 3562
4	Риодациты пороховской свиты	»	91	[155], т. н. 774
5	Андезиты каховской свиты	»	98	[155], т. н. 250
6	Риолиты надеждынского комплекса	»	70	[129], т. н. 321
7	Габбро 1-й фазы быстринского комплекса	»	78	[100], т. н. 1191
8	Диоритовые порфириты 1-й фазы быстринского комплекса	»	73	[100], т. н. 2194
9	Базальты джагынского комплекса	»	57	[100], т. н. 2359
10	Диориты 1-й фазы быстринского комплекса	»	48	[129], т. н. 2311-1
11	Габбродиориты мандычанского комплекса	»	89	[100], т. н. 2483
12	Андезиты каховской свиты	»	73	[100], т. н. 2109
13	Лейкотрациты 2-й фазы омукчанского комплекса	»	70	[155], т. н. 157
14	Риолиты аскольдинской свиты	»	83	[129], т. н. 373
15	Кварцевые диориты 1-й фазы быстринского комплекса	»	92	[100], т. н. 1074
16	Риолиты аскольдинской свиты	Рубидий-стронциевый	120	[24]
17	Петматиты 1-й фазы омукчанского комплекса	Калий-аргоновый	78	[155], т. н. 868
18	Аплиты омукчанского комплекса	»	70	[155], т. н. 1122
19	Галька андезитов из конгломерато-брекчий каховской свиты	»	66	[129], т. н. 2346-1
20	Невадитовые риолиты пороховского комплекса	»	65	[100], т. н. 38
21	Риолиты надеждынского комплекса	»	63	[155], т. н. 813
22	Петматиты 2-й фазы омукчанского комплекса	»	86	[100], т. н. 188
23	Лейкотрациты 1-й фазы омукчанского комплекса	»	71	[155], т. н. 117

Номер на карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	Номер источника по списку литературы, авторский номер объекта
24	Лейкограниты 2-й фазы омуksчанского комплекса	Калий-аргоновый	67	[155], т. н. 1143
25	Риолиты надеждинской свиты	»	73	[129], т. н. 253
26	Невадиговые риолиты пороховского комплекса	»	80	[100], т. н. 2725
27	Дацилты каховского комплекса	»	70	[129], т. н. 463
28	Кварцевые моноклиты 2-й фазы паяханского комплекса	»	50	[155], т. н. 823
29	Риолиты надеждинского комплекса	»	55	[155], т. н. 1308
30	Эссекситы мандычанского комплекса	»	37	[100], т. н. 3466
31	Кварцевые ситиниты 2-й фазы паяханского комплекса	»	76	[100], т. н. 2738
32	Кварцевые моноклиты 2-й фазы паяханского комплекса	»	72	[100], т. н. 2729
33	Эссекситы мандычанского комплекса	»	50	[129], т. н. 136
34	Риолиты пороховского комплекса	»	64	[129], т. н. 1346
35	Кварцевые диориты 1-й фазы быстринского комплекса	»	98	[100], т. н. 1808
36	Лейкограниты 1-й фазы омуksчанского комплекса	»	57	[101], т. н. 1А
37	Риолиты надеждинского комплекса	»	90	[101], т. н. 17-А
38	Риодациты пороховского комплекса	»	68	[141], К-34-а
39	Лейкограниты 1-й фазы омуksчанского комплекса	»	67	[101], т. н. 2А
40	Лейкограниты 1-й фазы омуksчанского комплекса	»	64	[101], т. н. 4А
41	Аплиты 2-й фазы омуksчанского комплекса	»	63	[101], т. н. 5А
42	Лейкограниты 1-й фазы омуksчанского комплекса	»	84	[101], т. н. 6А
43	Гранодиориты 2-й фазы быстринского комплекса	»	54	[101], т. н. 7А
44	Диориты 1-й фазы быстринского комплекса	»	37	[101], т. н. 8А
45	Лейкограниты 3-й фазы паяханского комплекса	»	63	[101], т. н. 3А
46	Дацилты каховской свиты	»	79	[141], т. н. 1008
47	Игнимбрииты риодацитов пороховской свиты	»	75	[141], т. н. 75

Номер на карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	Номер источника по списку литературы, авторский номер объекта
48	Лейкогранит-порфириты 1-й фазы омуksчанского комплекса	Калий-аргоновый	74	[141], т. н. 164-В
49	Игнимбрииты риодацитов пороховской свиты	»	79	[141], т. н. 57А
50	Кварцевые диориты 1-й фазы быстринского комплекса	»	160	[101], т. н. 16А
51	Габбро-порфириты 1-й фазы паяханского комплекса	»	62	[101], т. н. 18А
52	Лейкограниты 1-й фазы омуksчанского комплекса	»	69	[141], т. н. 300
53	Лейкограниты 1-й фазы омуksчанского комплекса	»	70	[141], т. н. 268
54	Лейкограниты 2-й фазы омуksчанского комплекса	»	58	[141], т. н. 302
55	Лейкограниты 1-й фазы омуksчанского комплекса	»	53	[68], т. н. 10
56	Анцезиты каховской свиты	»	91	[141], т. н. 262
57	Экструзивные риолиты пороховского комплекса	»	73	[141], т. н. 197
58	Пегматиты 2-й фазы омуksчанского комплекса	»	63	[47], т. н. 245
59	Гранодиориты 2-й фазы быстринского комплекса	»	48	[141], т. н. 202
60	Гранодиориты 2-й фазы быстринского комплекса	»	95	[40]
61	Диориты 1-й фазы быстринского комплекса	»	77	[40]
62	Диориты 1-й фазы быстринского комплекса	»	83	[40]

Список пунктов, для которых имеются определения возраста четвертичных отложений

Номер по карте	Наименование геологического подразделения	Глубина выработки, м	Возраст	Номер источника по списку литературы, авторский номер пункта
1	Надпойменная терраса второго уровня	10	Q _{III4}	[129], p. 7
2	Надпойменная терраса второго уровня	7	Q _{III4}	[155], p. 10
3	Надпойменная терраса первого уровня	2	Q _{II1}	[155], p. 11
4	Надпойменная терраса второго уровня	5	Q _{III4}	[155], p. 9
5	Надпойменная терраса второго уровня	4,5	Q _{III4}	[155], p. 8
6	Надпойменная терраса второго уровня	8	Q _{III4}	[100], p. 1
7	Надпойменная терраса второго уровня	10	Q _{III4}	[100], p. 1
8	Надпойменная терраса первого уровня	2	Q _{II1}	[100], p. 5
9	Надпойменная терраса второго уровня	7,5	Q _{III4}	[129], p. 9
10	Надпойменная терраса второго уровня	15	Q _{III4}	[155], p. 3
11	Надпойменная терраса второго уровня	4,7	Q _{III4}	[155], p. 12
12	Морена сартанского оледенения	8,5	Q _{III4}	[155], p. 5
13	Морена сартанского оледенения	3	Q _{III4}	[140], p. 4
14	Надпойменная терраса первого уровня	2,6	Q _{II1}	[140], p. 7
15	Морена сартанского оледенения	8,2	Q _{III4}	[140], p. 3
16	Надпойменная терраса первого уровня	2,5	Q _{II1}	[140], p. 5
17	Проловиальные отложения	4,0	Q _{II}	[101], p. 7
18	Морена сартанского оледенения	6,0	Q _{III4}	[140], p. 6
19	Флювиогляциальные отложения сартанского оледенения	4,0	Q _{III4}	[101], p. 8
20	Флювиогляциальные и ледниковые отложения сартанского оледенения	31	Q _{III4}	[47], скв. 4а
21	Морена сартанского оледенения	3,4	Q _{III3}	[68], p. 16
22	Надпойменная терраса третьего уровня	3,7	Q _{III3}	[68], p. 18
23	Надпойменная терраса третьего уровня	6,0	Q _{III3}	[68], p. 2497
24	Надпойменная терраса четвертого уровня	2,8	Q _{III1}	[143], p. 1001
25	Морена зырянского оледенения	2,5	Q _{III2}	[128], p. 2101
26	Надпойменная терраса третьего уровня	5	Q _{III3}	[128], p. 2113
27	Морена сартанского оледенения	4	Q _{III4}	[128], p. 202
28	Надпойменная терраса третьего уровня	5	Q _{III3}	[128], p. 1452
29	Флювиогляциальные отложения зырянского оледенения	4,3	Q _{III2}	[68], p. 2220

Каталог памятников природы, показанных на схеме

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Отспарированный пекк
2	»	«Гордки» гранитных останцов высотой до 10 м
3	Общегеологический	Угленосные слои галимовской свиты с представительным комплексом растений буор-кемюсской стратифлоры
4	»	Обнажения аскольдинской свиты с обильными остатками растений сивьянской стратифлоры
5	Геоморфологический	Гранитные останцы «Пять камней» с матрацевидной отдельностью
6	Минералогический	Крупные кристаллы лёллингита (месторождение Подгорное)
7	»	Друзы горного хрусталя с проволочками самородного серебра (месторождение Дукал)
8	Общегеологический	Обнажения айгурской свиты с обильными остатками голосеменных растений
9	Археологический	Кременевый нуклеус
10	Общегеологический	Стратотипическое обнажение надежинской свиты с остатками папоротников, хвойных растений
11	Геоморфологический	Сквозная (антецедентная) долина
12	Общегеологический	Обнажение каховской свиты с богатым комплексом палеофлоры
13	»	Слои с типовой тафлорой топанской стратифлоры
14	Геоморфологический	Трог с долинными задремами
15	»	Цирк сартанского оледенения с озером в днине
16	Общегеологический	Стратотип зоринской свиты с типовой тафлорой локальной зоринской флоры
17	Геоморфологический	Сквозная долина со следами переметного ледника
18	Общегеологический	Стратотипическое обнажение уликовской свиты с богатым комплексом растений сивьянской стратифлоры
19	Геоморфологический	Отспарированные в виде гребней и гряд многочисленные дайки, силлы
20	Минералогический	Подолочный пиррофиллит и уникальные минералы селе-на: платинит, гуанахуатит (Невское месторождение)
21	Общегеологический	Обнажение верхнеомонинской подлиты с обильными остатками среднеюрских двустворок
22	Криогенный	Наледь

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
25	Криогенный	Наледь
26	Общегеологический	Обнажения алмазьянканской свиты с обильными окаменелостями рэтского яруса
27	»	Слои монокристаллических ракушечников
28	Геоморфологический	Каменные многоугольники на реликтах поверхности выравнивания
29	Криогенный	Наледь
30	Геоморфологический	Водопад высотой 6 м
31	Общегеологический	Обнажение ячанской свиты с разнообразными окаменелостями: ретроцерами, пселиподами, белемнитами
32	»	Обнажение кирекенской свиты с богатым комплексом раннеюрских двустворок и брахиопод
33	Геоморфологический	Отрепарированный неск
34	Общегеологический	Обнажение таватумской свиты с обильными остатками растений чингиджинской флоры
35	Геоморфологический	Нагорные террасы высотой до 5 м

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Геологическая изученность	7
Стратиграфия	20
Интрузивный магматизм	70
Тектоника	135
История геологического развития	145
Геоморфология	153
Полезные ископаемые	159
Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района	210
Эколого-геологическая обстановка	222
Заключение	229
Список литературы	231
Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых	241
Приложение 2. Список проявлений полезных ископаемых, пунктов минерализации, шиховых ореолов, вторичных геохимических ореолов и потоков	243
Приложение 3. Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых	284
Приложение 4. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых (на 1.01.2000 г.)	288
Приложение 5. Сводная таблица запасов олова (на 1.01.2000 г.)	302
Приложение 6. Список стратотипов, петротипов, опорных буровых скважин	308
Приложение 7. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород	309
Приложение 8. Список пунктов, для которых имеются определения возраста четвертичных отложений	312
Приложение 9. Каталог памятников природы	313