

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение)**

*Серия Чукотская*

**Лист Q-59 — Марково**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А. П. КАРПИНСКОГО»  
(ФГУП «ВСЕГЕИ»)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГЕОРЕГИОН»  
(ФГУП «ГЕОРЕГИОН»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение)

*Серия Чукотская*

Лист Q-59 – Марково

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 55(084.3М1000):528.94.065(470+571)

*Мальшева Г. М., Исаева Е. П., Тихомиров Ю. Б., Вяткин Б. В.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Чукотская. Лист Q-59 – Марково. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012 г. 226 с. + 1 вкл.

В объяснительной записке дается описание стратиграфии и интрузивных образований территории листа Q-59, охватывающего восточную часть Верхояно-Чукотской складчатой системы и примыкающую к ней северо-западную часть Корякско-Камчатской системы, Охотско-Чукотский вулканогенный пояс и Корякско-Западнокамчатский вулcano-плутонический пояс. Приведены сведения по тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, гидрогеологии и геоэкологии. Дано систематическое описание полезных ископаемых территории, рассмотрены закономерности их размещения.

Материалы объяснительной записки рассчитаны на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией и полезными ископаемыми России.

Составлен комплект обязательных геологических карт и элементов зарамочного оформления.

Табл. 10, ил. 7, список лит. 98 назв.

Авторы:

*Мальшева Г. М., Исаева Е. П., Тихомиров Ю. Б., Вяткин Б. В.*

Главный научный редактор *Мигович И. М.*

Рекомендовано к печати НРС  
Роснедра 23 декабря 2009 г.

- © Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра), 2012
- © Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского» (ФГУП «ВСЕГЕИ»), 2009
- © Коллектив авторов, 2009
- © Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012

---

---

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Q-59 – Марково, ограниченная координатами  $64^{\circ}00'–68^{\circ}00'$  с. ш. и  $168^{\circ}00'–174^{\circ}00'$  в. д., имеет площадь 121,5 тыс. км<sup>2</sup> и практически полностью принадлежит к Чукотскому автономному округу Российской Федерации, за исключением его крайней юго-западной части, принадлежащей к Корякскому округу Камчатского края. Большая часть района (рис. 1) относится к Яно-Чукотской горной стране, представленной на крайнем северо-западе Илirianским кряжем с максимальной отметкой 1853 м (гора Двух Цирков); южнее, в междуречье Малого Анюя и Анадыря, восточным окончанием Анюйского хребта с высшей отметкой 1703 м (гора Ледниковая), Анадырским плоскогорьем с высотами 700–1000 м (редко более 1200 м). В северо-западном и западном обрамлении Марковской впадины расположен вытянутый в северо-восточном направлении Щучий хребет с высотами от 500 до 1000 м и высшей отметкой 1221 м. На крайний юго-запад территории заходят отроги Чуванского хребта. Элементами Пенжинско-Анадырской низины (Бельская, Нижнее-Анадырская, Марковская и Орловская впадины с абс. отм. от 15 до 50 м) обособляется Корякское нагорье Корякско-Камчатской горной страны; отдельные вершины Алганского кряжа достигают отметки 1046 м (гора Остряк). К северо-востоку Алганский кряж сменяется Усть-Бельскими горами, «упирающимися» в Бельскую впадину. Основные водные артерии района – Анадырь с его крупными притоками – реки Белая, Еропол, Яблон (бассейн Берингова моря) и Бол. Анюй, Мал. Анюй – правые притоки Колымы (бассейн Восточно-Сибирского моря). Судоходен (для маломерных судов) только Анадырь ниже пос. Марково.

Питание рек – за счет оттаивания мерзлых пород и осадков, 7–7,5 месяцев в году они покрыты льдом, небольшие реки и ручьи промерзают до дна. Ледостав обычно в октябре, ледоход – в конце мая. Весенние половодья высокие и бурные; летом бывают дождевые паводки.

Климат континентальный с суровой морозной зимой и коротким сравнительно теплым летом; вся территория находится в зоне отрицательных среднегодовых температур. Среднегодовое количество осадков 300–500 мм, большинство их выпадает летом. Среднее количество дней в году с общей и низовой метелью – 50. Преобладают северные ветры. Повсеместно развита многолетняя мерзлота. Под долинами рек и озерами она прерывается сквозными таликами. Мощность мерзлого слоя достигает 500 м, глубина сезонного протаивания в зависимости от экспозиции склонов колеблется от первых десятков сантиметров до 4–5 м (на южных склонах).

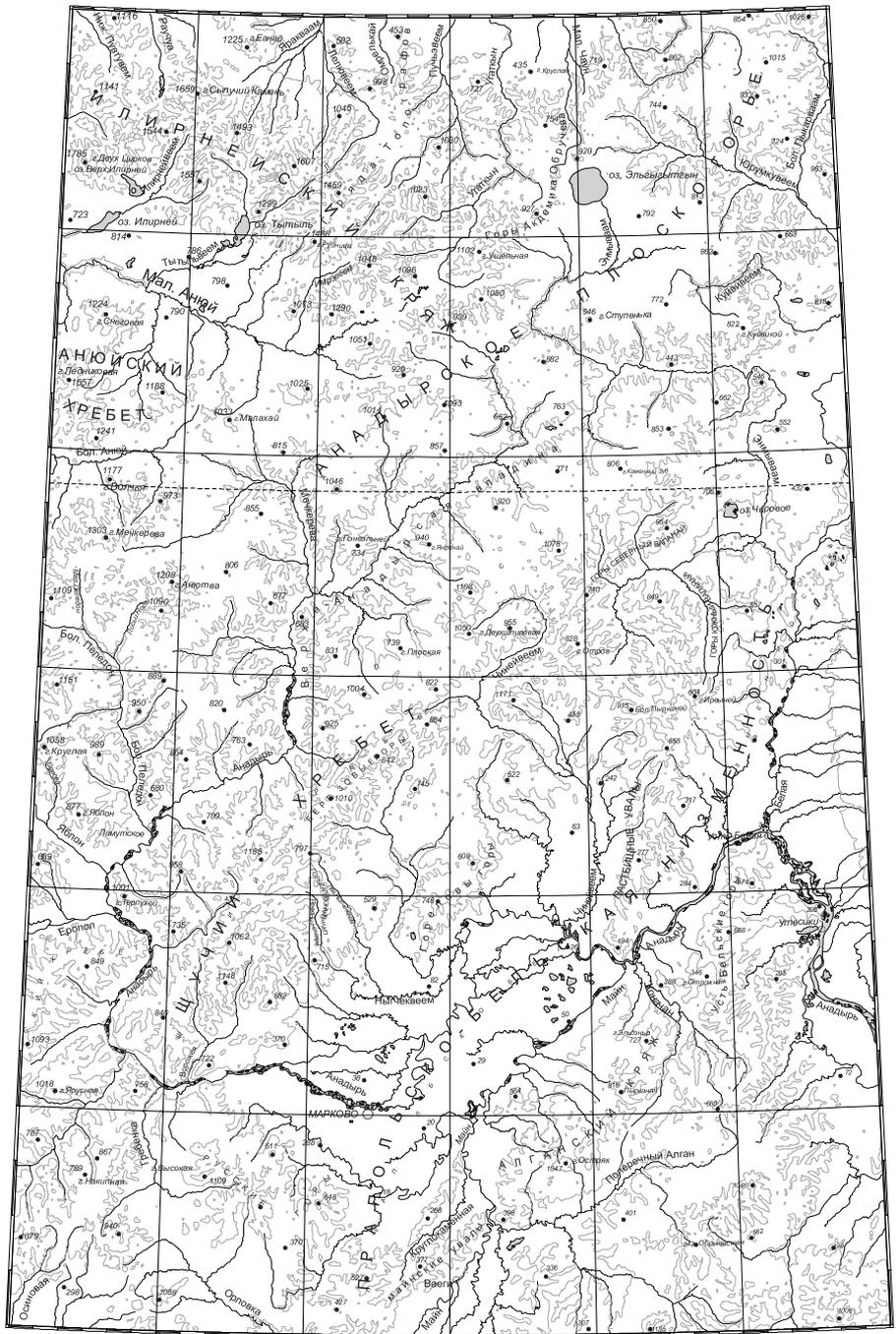


Рис. 1. Орографическая схема листа Q-59-Марково.

Район находится в зоне тундры. Повсеместно вдоль крупных рек произрастают долинные реликтовые чозениевые леса; в долинах Анадыря и его крупных притоков к ним в значительной части примешиваются береза, рябина. Пенжинско-Анадырская равнина заболочена и изобилует термокарстовыми озерами. Обнаженность горных участков хорошая, плоскогорий – удовлетворительная, в низинах плохая из-за значительной задернованности и заболоченности местности.

Экономически район находится в стадии освоения. В последние годы ведется добыча золота и серебра на двух коренных месторождений (Купол, Двойное), разрабатываются некоторые россыпные месторождения золота. В соответствии с принятой правительством ЧАО «Стратегией социально-экономического развития ЧАО на период до 2020 года» северная часть района отнесена к Чаун-Билибинской промышленной зоне опережающего экономического роста. Развитие последней предполагает значительное увеличение объемов геологоразведочных работ, разработку месторождений золота, серебра, олова, меди, создание сопутствующей инфраструктуры.

В настоящее время наиболее крупные поселки (Марково, Ваеги, Усть-Белая, Чуванское, Снежное) связаны с Анадырем только автозимниками и нерегулярными авиалиниями малой авиации. В полноводье грузоперевозки могут выполняться маломерными судоходными баржами по р. Анадырь вплоть до пос. Марково. Электроснабжение поселков осуществляется местными дизельными установками.

Лист расположен в северо-западном секторе Тихоокеанского подвижно-го пояса. В рамках листа представлен фрагмент сочленения мезозойской Верхояно-Чукотской и мезо-кайнозойской Коярско-Камчатской складчатых областей и наложенного на зону их сочленения Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП).

Начало геологического изучения территории было положено рекогносцировочными маршрутами П. И. Полевого (1912–1913 гг.) в бассейне Анадыря. Им собраны первые данные по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений и полезным ископаемым, в числе которых упоминались золото, платина, уголь, сера.

С 1931 по 1934 г. в бассейне Анадыря и верхнего течения Мал. Анюя организовал работы Всесоюзный Арктический институт. Экспедиции В. А. Вакара, И. А. Склера, С. А. Призанта, С. В. Обручева, Б. Н. Елисеева выявили здесь широкое развитие осадочных отложений триаса, вулканогенных и осадочных образований мела, палеогена, неогена, интрузий гранитоидов и ультрамафитов; открыли ряд рудопоявлений.

Важный этап (1933–1955 гг.) геологического изучения территории связан с деятельностью Государственного треста «Дальстрой». До 1948 г. проводились рекогносцировочные и мелкомасштабные картировочные работы (на глазомерной основе), ориентированные главным образом на поиски полезных ископаемых; позднее – планомерные геологосъемочные работы. В разработку вопросов стратиграфии и магматизма в этот период значительный вклад внесли исследования Г. Б. Жилинского (1940 г.), Г. В. Шульца и В. П. Южакова, А. В. Адрианова (1941 г.), Р. Р. Зиверта (1946 г.), Г. Г. Кайгородцева (1947 г.), А. П. Шпетного (1947, 1949 гг.) и др.

Важной вехой в развитии геологических исследований стало Первое межведомственное региональное совещание по стратиграфии Северо-Востока СССР, состоявшееся в Магадане в 1957 г. Накопленный материал использован при составлении Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 листов Q-58 (С. М. Тильман, 1962 г.) и Q-59 (И. П. Васецкий, 1962 г.). На них выделены стратиграфические подразделения от ордовика до современного отдела четвертичной системы. Интрузии разного состава разделены на раннепалеозойские(?), позднепалеозойские(?), триасовые и сложные комплексы ранне- и позднемелового возраста. Район отнесен к Верхояно-Чукотской мезозойской и Корякско-Камчатской кайнозойской складчатых областям с наложенными на них комплексами ОЧВП. Выделены крупные тектонические элементы: Анюйская складчатая зона, Олойский прогиб, Мургалский и Таловско-Майнский антиклинории, Пенжинский и Паропольский синклинории. На основе созданных в 1960-е годы листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 в 1967 г. опубликована первая полная геологическая карта масштаба 1 : 500 000 Северо-Востока СССР под редакцией Н. П. Аникеева.

В 60–80-е годы планомерно проведен основной объем среднемасштабной геологической съемки с последующим изданием Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (рис. 2). В пределах Марковской впадины исследования ограничились аэрогеологическим картированием того же масштаба. Работы проводились Северо-Восточным геологическим управлением и Всесоюзным аэрогеологическим трестом (в последние годы – производственные геологические объединения «Севостгеология» и «Аэрогеология»). Этими организациями, а также Северо-Восточным комплексным НИИ ДВО АН СССР, ВСЕГЕИ, ГИН АН СССР выполнен значительный объем специальных тематических исследований. Существенный вклад в выяснение вопросов стратиграфии и магматизма рассматриваемой территории внесли исследования В. Ф. Белого, К. В. Паракецова, Ю. М. Довгаля, П. П. Лычагина, Б. Ф. Палымского, А. Я. Радзвилла, К. В. Симакова, Г. П. Тереховой, А. П. Шпетного, Н. И. Филатовой и др. Одновременно на перспективных площадях (главным образом в ОЧВП, Анюйской и Олойской складчатых зонах) групповым методом велось крупномасштабное геологическое картирование; достигнуты успехи в поисках вулканогенных рудопроявлений золота и серебра.

Материалы по геологии района обобщены и систематизированы в томе XXX «Геологии СССР» [19]. Совершенствованию геологического картирования во многом способствовали материалы Второго межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР [42], проведенного в Магадане в 1975 г. В 1980 г. издана новая Геологическая карта Северо-Востока СССР масштаба 1 : 1 500 000 под редакцией М. Е. Городинского и Тектоническая карта Востока СССР и сопредельных областей масштаба 1 : 2 500 000, послужившие основой для составления Металлогенической карты Магаданской области и сопредельных территорий масштаба 1 : 1 500 000 под редакцией О. Х. Цопанова, изданной в 1994 г. Геологические исследования последнего периода значительно дополнили, а в чем-то существенно изменили

представление о строении территории, дали возможность подойти к геологической истории в региональном плане с позиции тектоники плит.

В 1999 г. в ФГУП «Георегион» была составлена Государственная геологическая карта листа Q-58, 59 – Марково (новая серия) масштаба 1 : 1 000 000 и объяснительная записка к ней [33].

В 1990-е годы начались работы по подготовке серийных легенд, геологическому доизучению и составлению листов Госгеолкарты-200 (издание 2-е), а также по проведению прогнозно-поисковых работ на геологической основе масштабов 1 : 50 000–1 : 200 000, зачастую в пределах целостных номенклатурных листов. Работы выполнялись ФГУП «Георегион» и, частично, ЗАО «Чаунское ГРЭ». На основную площадь листа были составлены Анадырская (Л. Л. Воронец), Пыкарваамская (В. А. Казинский), Корякская (Г. М. Малышева) и Анюйско-Чаунская (И. Ю. Черепанова) серийные легенды Госгеолкарты-200/2. По результатам геологического доизучения был подготовлен к изданию комплект Госгеолкарты-200 листов Q-59-I, II, обобщивший данные геологосъемочных, геофизических и геохимических съемок масштабов 1 : 50 000–1 : 200 000, поисково-разведочные, поисковые, поисково-оценочные и разведочные работы на месторождении Двойное. Прогнозно-поисковые работы проводились в пределах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, включающие геологосъемочные и поисковые маршруты; литохимическое опробование по вторичным ореолам, геофизические работы и горные работы. В результате прогнозно-поисковых работ было уточнено геологическое строение отдельных площадей, изучены рудоконтролирующие структуры и локализованы участки, перспективные на выявление золото-серебряного оруденения; оценены прогнозные ресурсы категорий  $P_2$  и  $P_3$ .

Коллективом геологов ФГУП «Аэрогеология» (отв. исп. Е. П. Сурмилова) в 2002 г. была подготовлена и апробирована легенда Чукотской серии листов Госгеолкарты-1000/3 [90]. Последняя в значительной степени не соответствовала серийным легендам Госгеолкарты-200/2 в части расчленения стратифицированных и нестратифицированных образований и, как следствие, схемам структурно-фациального и тектонического районирования. Позднее, в тот же год, было проведено третье Стратиграфическое совещание по Северо-Востоку (Санкт-Петербург, 2002 г.), в решениях которого, в отличие от легенды Чукотской серии листов Госгеолкарты-1000/3 были приняты схемы корреляции, аналогичные схемам из серийных легенд Госгеолкарты-200/2 [44].

В пределах территории листа проведены различные по детальности и методам опробования площадные геохимические работы (рис. 3). На всей территории, за исключением площадей широкого распространения четвертичных отложений, проведены поиски по гидрохимическим и литохимическим потокам рассеяния в масштабе 1 : 200 000. Более детальное (масштаба 1 : 50 000–1 : 10 000) площадное геохимическое опробование выполнено в разных частях территории при детализации выявленных аномальных участков по результатам литохимических поисков масштаба 1 : 200 000 и в виде сопутствующих исследований при производстве крупномасштабных геологосъемочных и поисковых работ. В результате геохимических работ были выделены и уточнены границы металлогенических таксонов,

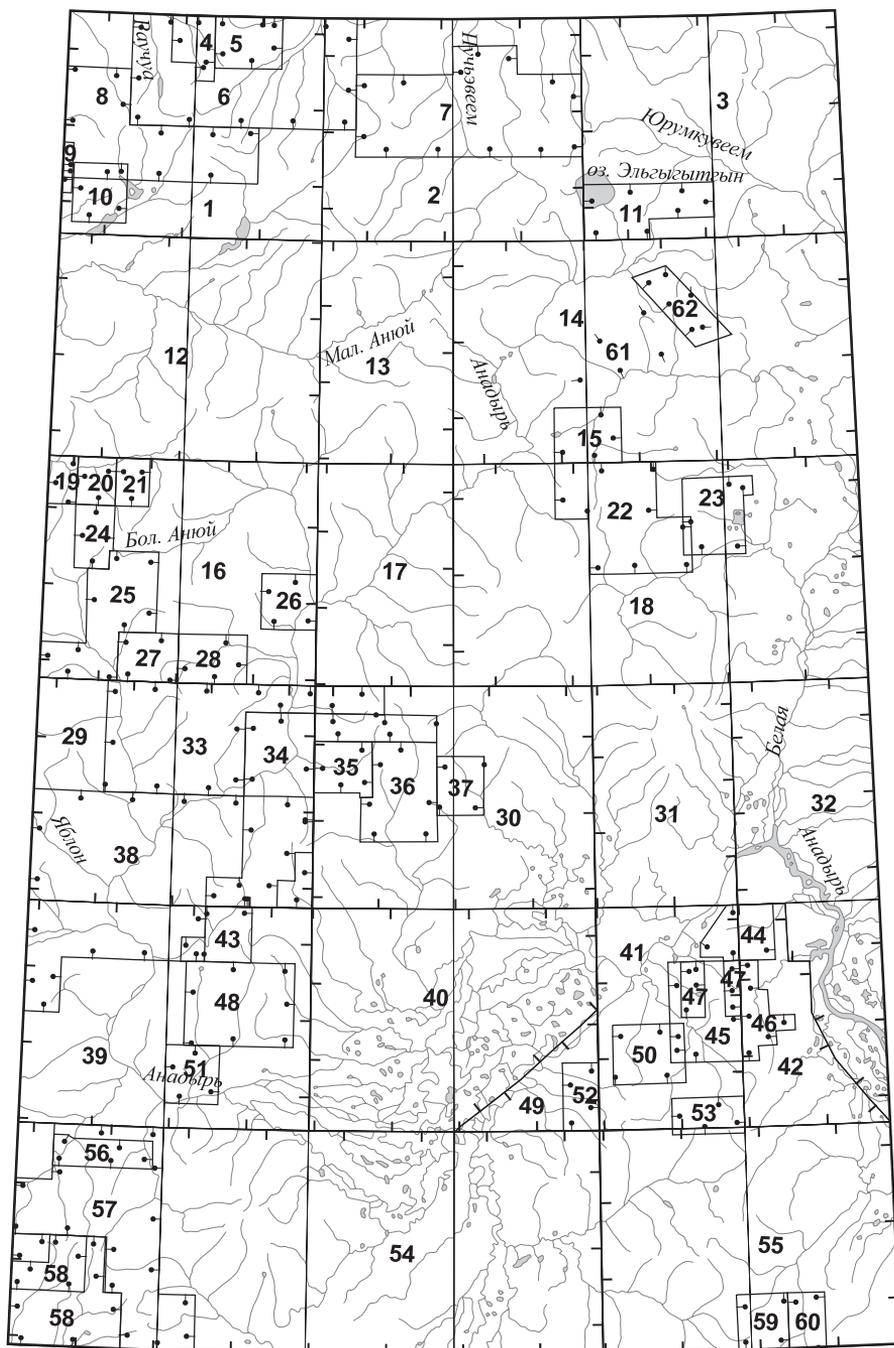
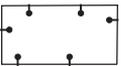


Рис. 2. Схема геологической изученности листа Q-59 – Марково.  
Масштаб 1 : 2 500 000.



### Геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000

1 – Пьянков А. Я. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анюйско-Чаунская, лист Q-59-I, II (ред. М. Л. Гельман), 1980. 2 – Раевский Ф. Б. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анюйско-Чаунская, лист Q-59-III, IV (гора Радильная) (ред. З. П. Потапов), 1984. 3 – Желтовский В. Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анюйско-Чаунская, лист Q-59-V, VI (оз. Эльгыгыттын) (ред. Г. М. Сосунов), 1985. 12 – Дегтярев В. С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анюйско-Чаунская, лист Q-59-VII, VIII (ред. А. И. Афицкий), 1981. 13 – Сенотрусов А. Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анадырская, лист Q-59-IX (верховья р. Мал. Анюй) (ред. А. Г. Сосунов), 1990. 14 – Чубаров В. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анадырская, лист Q-59-X (верховья р. Анадырь), лист Q-59-XI, XII (гора Куйвикэй) (ред. Г. М. Сосунов), 1989. 16 – Тимофеев О. П. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Еропольская, лист Q-59-XIII, XIV (ред. Ю. Г. Кобылянский), 1980. 7 – Сенотрусов А. Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анадырская, лист Q-59-XV (ред. В. В. Гулевич), 1980. 18 – Вяткин Б. В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анадырская, лист Q-59-XVI, XVII, XVIII, 1982. 29 – Невретдинов Эр. Б. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Еропольская, лист Q-59-XIX, XX (ред. С. М. Тильман), 1989. 30 – Трунов Б. Д. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анадырская лист Q-59-XXI, XXII (ред. Кайгородцев Г. Г.), 1977. 31 – Коротыч В. Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анадырская, лист Q-59-XXIII (ред. В. А. Захаров), 1985. 32 – Махлай А. Е. Отчет о проведении аэрофотогеологического картирования масштаба 1 : 200 000 на площади 10 650 км<sup>2</sup> в пределах Марковской и Вельской низменностей за 1982–1985 гг. (Марковский отряд), 1985. 39 – Невретдинов Эр. Б. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Еропольская, лист Q-59-XXV, XXVI (ред. Г. М. Сосунов), 1985. 40 – Махлай А. Е. Отчет о проведении аэрофотогеологического картирования масштаба 1 : 200 000 на площади 10 650 км<sup>2</sup> в пределах Марковской и Вельской низменностей за 1982–1985 гг. (Марковский отряд), 1985. 41 – Захаров В. А. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анадырская, лист Q-59-XXIX (ред. Г. Г. Кайгородцев), 1980. 42 – Филимонов М. В. Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1 : 200 000, проведенных Восточной партией в бассейнах рек Анадырь и Утесики, 1962. 49 – Агальцов Г. И. Отчет о работе Водораздельной геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1961 г. в бассейне р. Поперечный Алган, 1961. 54 – Лебедев В. В. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 200 000 и геологическом доизучении районов, листы Q-59-XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV за 1982–1986 гг. Русскогорский отряд, 1986. 55 – Вяткин Б. В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Анадырская, лист Q-59-XXXV, XXXVI (горы Ирвыней) (ред. И. А. Паньчев), 1990.



### Геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000

4 – Жуков В. А. Отчет Верхне-Челенвеевской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1967 г. в бассейне рек Челенвеем и Прав. Челенвеем, 1967. 5 – Калининченко Н. Г. Отчет о работе Лево-Яракваамской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1966 г. в бассейне р. Лев. Яракваам (район горы Ионай), 1966. 6 – Габбасов А. Х. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 на листах Я-59-134-В, Г; R-59-135-В; R-59-135-В, Г; R-59-136-А, Б; Я-59-136-В, Г; Q-59-2-А, Б; Q-59-2-В, Г; Q-59-3-А, Б; Q-59-3-В, Г; Q-59-4-А, Б; Q-59-4-В, Г; Q-59-5-А; Q-59-5-В и поисках месторождений золота в юго-восточной части Раучуанской золотоносной зоны за 1976–1980 гг. (Яракваам-Лелювеевский ГС отряд), 1980. 7 – Атласов Б. Г. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и проведение геохимических поисков в бассейнах рек Пучевеем–Лелювеем на листах Q-59-5-Г; 6-В, Г; 7-А-в, г; Б-в, г; 7-В, Г; 8-В, Г; 17-Б-а, б; 18-А-а, б; 19-А-а, б; 20-А-а, б; Б-а, б в 1980–1981 гг. (Пучевеевский отряд). Приложение 8: «Изучение вещественного состава импактных пород метеоритного кратера Эльгыгыттын и поиски в них полезных ископаемых», 1981. 8 – Иванов С. Н. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (листы Q-59-1-В-в, г, Г-в, г; 13-А, Б; 14-А, Б; 15-А, Б) и поисках месторождений золота в верховьях р. Илринейвеем

в 1984–1987 гг. (Намкувеевский ГСО), 1987. 9 – Афицкий А. И. Отчет о работе Лево-Эгилькнвеевской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000 на правом берегу р. Мал. Анюй за 1960 г., 1960. 10 – Зинченко А. Н. Отчет о работе Второй Майской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1971 г., 1971. 11 – Булеев Ж. Т. Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ Верхне-Энмываамского ГСО и ГФО масштаба 1 : 50 000 на междуречье Юрумкувеев–Энмываам за 1973–1974 гг. (р-он оз. Эльгыгытгын), 1974. 15 – Бочкарев А. С. Информационный отчет о производстве полистной геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Q-59-44-Г; 45-В (Арыкэваамская партия), 1994. 19 – Зотов Е. К. Отчет о работе Восточной геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1966 г. в бассейне р. Гребневая, 1966. 20 – Семенов В. В. Отчет о работе Мечкеревской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1966 г. в верховьях рек Мечкерева, Верхний Кытепваам, 1966. 21 – Копытов Э. С. Отчет о работе Верхне-Теньгельской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1965 г. в бассейнах рек Прав. Теньгельедем и Пенгельедем, 1965. 22 – Чубаров В. И. Информационный отчет о производстве групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Q-59-56-Б; 57-А, Б, В, Г; 58-В (Вапанайская партия), 1992. 23 – Бережной В. И. Отчет о работе Право-Оконайтовского геологосъемочного отряда масштаба 1 : 50 000 за 1973–1974 гг. (бассейн верхнего течения р. Оконайто), 1974. 24 – Зиннатуллин М. З. Отчет о работе Мало-Пеледонской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1967 г. в бассейне р. Малый Пеледон, 1967. 25 – Зинченко А. Н. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (листы Q-59-49-Г; 50-В, Г; 61-Б, В, Г; 62-А, Б) и поиски золота в бассейне р. Пеледон за 1974–1976 гг. (Больше-Пеледонский ГСО), 1976. 26 – Зинченко А. Н. Отчет о работе Горностаевской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1972 г. (бассейн р. Горностаева, нижнее течение р. Мечкерева и левобережье р. Анадырь), 1972. 27 – Зинченко А. Н. Отчет о работе Лисьи-Норского геологосъемочного отряда масштаба 1 : 50 000 за 1973 г. (бассейн р. Лисьи Норы), 1973. 28 – Евстафьев Ю. И. Отчет о работе Аметистой геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1972 г. (бассейн р. Анютва), 1972. 33 – Бочкарев А. С. Отчет о производстве групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Q-59-74, 75; 76-А-а, б; Б-а, б; 77-А-а, б; Б-а, б за 1987–1997 гг. (Ремклинская партия), 1997. 34 – Жуков С. С. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении площади масштаба 1 : 50 000 и поисках месторождений полезных ископаемых на территории листов Q-59-76-А, Б, В, Г; 77-А, Б, В, Г; 78-А, Б; 87-Г; 88-А, Б, В, Г; 89-А, Б; 99-А, Б в бассейне верхнего течения р. Анадырь (Верхне-Анадырский групповой отряд, 1976–1980 гг.), 1980. 35 – Гринфельд В. М. Отчет о работе Средне-Березогорской поисковосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 и поискового отряда за 1964 г. в бассейне верхнего и среднего течения р. Кавральянская, 1964. 36 – Зуев В. Ф. Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и поисках месторождений полезных ископаемых в бассейне р. Убиенка на территории листов Q-59-77, Г; 78-В, Г; 89-А, 90-А, Б; (Ветвистый отряд, 1974–1975 гг.), 1975. 37 – Петров А. И. Отчет о работе Крестовой геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 и одноименного поискового отряда за 1967 г. в бассейне р. Крестовая, 1967. 38 – Дорогутин А. П. Аэрофотogeологическое картирование масштаба 1 : 50 000 в районе бассейна верхнего течения р. Анадырь на площади 5000 км<sup>2</sup>. в пределах листов Q-59-85, 86, 87, 88; 97-А, Б, В; 98-А, Б; 99-А (работы 1973–1976 гг.), 1976. 43 – Петров А. И. Отчет о работе Серовской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1966 г. в бассейне р. Баранья, левого притока р. Анадырь, 1966. 44 – Петров А. И. Отчет о работе Право-Мавринской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 и Право-Мавринского поискового отряда за 1964 г. в бассейне рек Ветвистая и Прав. Маврина, 1964. 45 – Назаренко А. И. Окончательный отчет о работе Толовской геоморфологической партии масштаба 1 : 50 000 за 1969–1970 гг. (бассейн рек Чигейедем, Коначан, Маврина), 1970. 46 – Арчаков С. Я. Отчет о работе Утесинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 и одноименного отряда за 1969 год (бассейн р. Утесики, правобережье р. Анадырь), 1969. 47 – Агальцов Г. И. Отчет о работе Отрожинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1960 г., 1960. 48 – Петров А. И. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Q-59-99-В-6, г; Г; 100-В, Г-а, в; 111-А-б; Б-а, б; 112-А-а, б; Б-а за 1986–1989 гг. (Балаганский отряд), 1989. 50 – Куприенко В. Г. Отчет о работе Эльденьской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1963 г. в междуречье Майна и Коначана, 1963. 51 – Дербекко И. М. Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и поисках месторождений золота в Ворожейском районе на листе Q-59-III (Ворожейский отряд, 1973 г.), 1973. 52 – Игуменцев С. П. Окончательный отчет о результатах работ Осиновой геологосъемочной партии и одноименного поискового отряда

масштаба 1 : 50 000 за 1971 г. (бассейн р. Осиновая, правобережье нижнего течения р. Майн), 1971. 53 – Маликова С. А. Отчет о работе Право-Алганской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1962 г. в районе восточной части Алганских гор, 1962. 56 – Александров А. А. Окончательный отчет о результатах геологосъёмочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в междуречье Травки и Гребенки за 1972 г. (Травкинская партия), 1972. 57 – Невретдинов Э. Б. Отчет о производстве групповой геологической съёмки и геологического доизучения ранее заснятой площади масштаба 1 : 50 000 на площади листов Q-59-121-Е, В, Г; 122-А, Б, В, Г; 134-А, Б, Г; 135-В в 1984–1988 гг. (Пограничный отряд), 1988. 58 – Ильина Г. А. Окончательный отчет по геологосъёмочным работам масштаба 1 : 50 000 на площади листов Q-59-133-А-В, г; Q-59-133-Б-а, б, в, г; Q-134-А-а, в (партия № 13, работы 1969–1970 гг.) (верховья рек Осиновая и Березовая), 1970. 59 – Белов Е. М. Отчет о работе Верхне-Ламутской геологосъёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1961 г. в верховьях рек Первая и Вторая Речка, Хорошая и Энменкууль, 1961. 60 – Невретдинов Э. Б. Окончательный отчет о геологической съёмке масштаба 1 : 50 000 и поисках месторождений золота в районе территории листа P-59-11, 12 за 1971–1973 гг. (Пырхонайский ГСО), 1973. 61 – Бочкарев А. С. Отчет о прогнозно-поисковых работах на золото и серебро на Энмываамской перспективной площади (Чукотский АО), ФГУП «Георегион», 2006. 62 – Бочкарев А. С. Отчет о поисковых работах в пределах Северо-Куйвиевского узла (уч. Кварцевый) (Чукотский АО). ФГУП «Георегион», 2009.

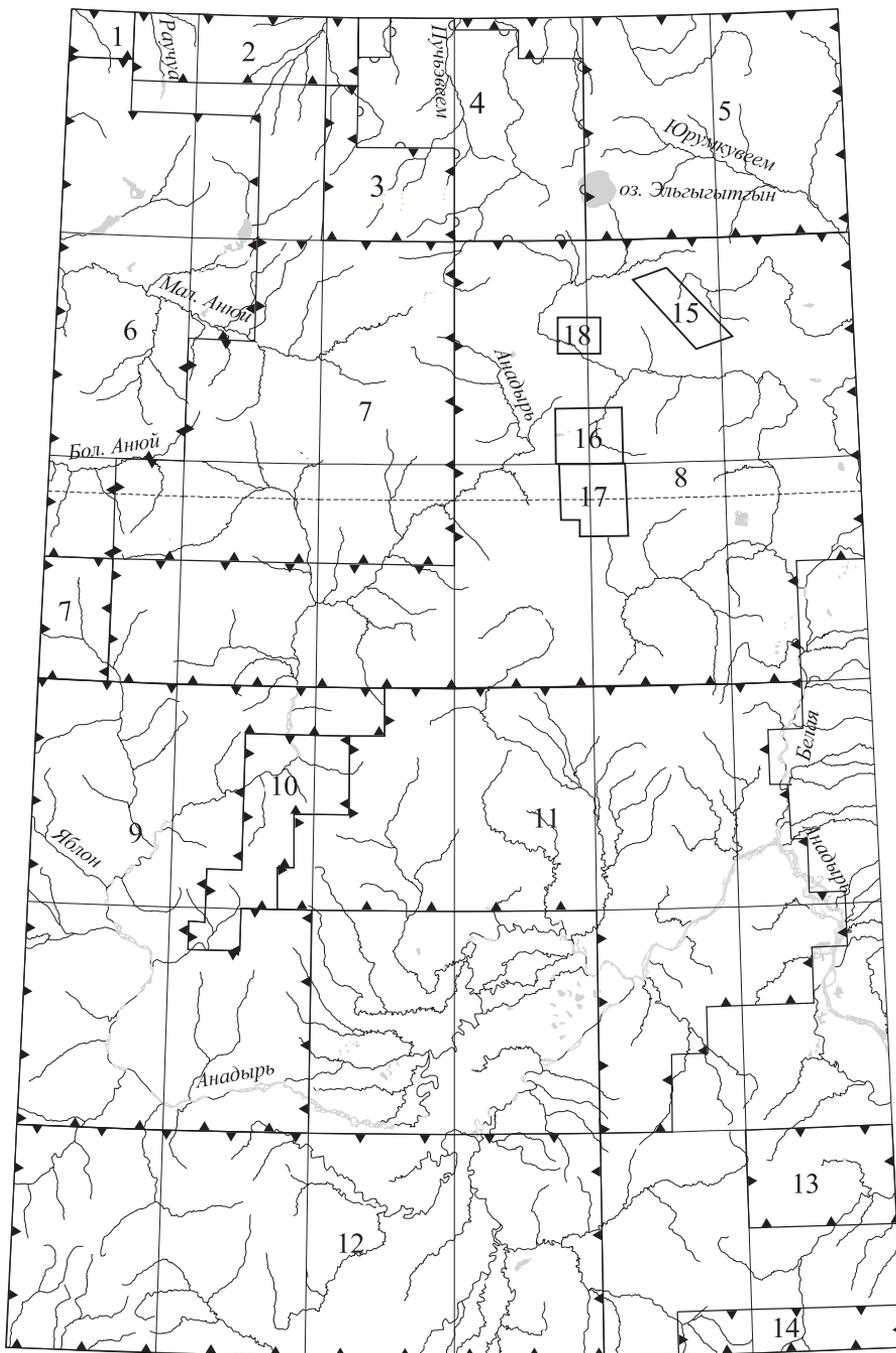
---

выявлены новые пункты минерализации твердых полезных ископаемых. С литохимическими поисками масштаба 1 : 200 000, последующими поисково-оценочными и геологоразведочными работами (Ануйское ГГП, ЗАО «Чукотская горно-геологическая компания») связывается открытие крупного золото-серебряного месторождения Купол. Данные по потокам рассеяния, проведенные на территории, были использованы при подготовке геохимической основы листа [81].

Основными видами геофизических исследований на территории листа являются площадные гравиметрические и магнитометрические съёмки (рис. 4). В настоящее время в рамках листа составлена Карта аномального магнитного поля ( $\Delta T$ ) масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. Вся территория охвачена гравиметрической съёмкой масштаба 1 : 1 000 000, значительная часть ее перекрыта среднemasштабной (1 : 200 000) гравиметрической съёмкой и детальными кондиционными аэромагнитными исследованиями (масштаб 1 : 50 000). По данным этих работ для листа Q-59 специалистами ВИРГ-Рудгеофизики составлена геофизическая основа, а также на базе последней, в 2008 г., в рамках объекта «Создание опережающих геофизических основ для ГК-1000/3 с составлением прогнозно-геофизических карт на стратегические виды полезных ископаемых», – комплект прогнозно-геофизических карт масштаба 1 : 1 000 000.

Лист охвачен дистанционной основой, составленной ВСЕГЕИ по материалам космоснимков.

Подготовка комплекта карт масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения как геолого-картографической информационной основы федерального уровня, обеспечивающей формирование единого информационного пространства в сфере недропользования, проводилась по данным обобщения и анализа имеющейся информации, а также полевых прогнозно-минералогических исследований. Полевые исследования проводились для решения геологических задач на опорных участках и для выявления новых закономерностей размещения, критериев прогноза полезных ископаемых и



**Рис. 3. Схема геохимической изученности листа Q-59 – Марково.  
Масштаб 1 : 2 500 000.**



### Геохимические работы по потокам рассеяния масштаба 1 : 50 000

4 – Атласов Б. Г. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и проведение геохимических поисков в бассейнах рек Пучевеем–Лелювеем на листах (Q-59-5-Г; 6-В, Г; 7-А-в, г; Б-в, г; 7-В, Г; 8-В, Г; 17-Б-а, б; 18-А-а, б; 19-А-а, б; 20-А-а, б; Б-а, б в 1980–1981 гг. (Пучевеемский отряд). Приложение 8 «Изучение вещественного состава импактных пород метеоритного кратера Эльгыгытгын и поиски в них полезных ископаемых».



### Геохимические работы по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000

15 – Бочкарев А. С. Отчет о поисковых работах в пределах Северо-Куйвиеемского узла (уч. Кварцевый) (Чукотский АО). ФГУП «Георегион». 16 – Бочкарев А. С. Информационный отчет о производстве полистной геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Q-59-44-Г; 45-В (Арыкэваамская партия). 1994. 17 – Чубаров В. И. Информационный отчет о производстве групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Q-59-56-Б; 57-А, Б, В, Г; 58-В (Вапанайская партия). 1992. 18 – Бочкарев А. С. Отчет о прогнозно-поисковых работах на золото и серебро на Энмываамской перспективной площади (Чукотский АО). ФГУП «Георегион». 2006.



### Геохимические работы по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000

1 – Депарма И. В. Отчет об общих геохимических поисках в пределах центральной части Раучуанской золотоносной зоны за 1981–1984 гг. (Раучуанский геохимический отряд), 1984. 2 – Габбасов А. Х. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 на листах R-59-134-В, Г; R-59-135-Б; R-59-135-В, Г; R-59-136-А, Б; R-59-136-В, Г; Q-59-2-А, Б; Q-59-2-В, Г; Q-59-3-А, Б; Q-59-3-В, Г; Q-59-4-А, Б; Q-59-4-В, Г; Q-59-5-А; Q-59-5-В и поисках месторождений золота в юго-восточной части Раучуанской золотоносной зоны за 1976–1980 гг. (Яракваам-Лелювеемский геологосъемочный отряд), 1980. 3 – Алексеев А. Л. Отчет о проведении геохимических поисков по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в пределах Ущельной перспективной площади (листы Q-59-5-Б, В-в, г; Q-59-17-А, Б-в, г; В, Г; Q-59-18-А-в, г, Б-в, г-В, Г) в 1993–1995 гг. (Ущельный ГХО), 1995. 5 – Таболич С. Э. Отчет об общих геохимических поисках в южной части Анойско-Чаунской зоны за 1987–1990 гг. (Мильгвеемский ГХО). Листы R-59-XXVII, XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI; Q-59-IV, V, VI, 1990. 6 – Загоскин В. В. Отчет о геохимических поисках месторождений золота (общие поиски) в верховьях р. Малый Аной (Студеный ГХО) за 1980–1981 гг., 1981. 7 – Загоскин В. В. Отчет о производстве опережающих геохимических поисков по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 на междуречье рек Большой и Малый Аной, Анадырь, Пучевеем в пределах листов Q-59-28-30; 39-42; 50-54; 61 за 1993–1999 гг. (Имрзеемский ГХО), 1999. 8 – Бондарков Н. А. Отчет о производстве опережающих геохимических работ масштаба 1 : 200 000 по потокам рассеяния в Верхне-Анадырском рудном районе (Белокаменный ГХО, 1987–1990 гг.), 1990. 9 – Борисенко Н. И. Отчет о производстве опережающих геохимических работ масштаба 1 : 200 000 на территории листов Q-59-73, 74, 75, 76-А, а, б; Б-а, б; 77-А-а, б; Б-а, б; 85, 86, 87-А, Б, В-а, б; 97, 98, 99-А-а, б; В, Г; 100, 109, 110, 111, 112, проведенных Пастбишным отрядом в 1985–1987 гг. 1987. 10 – Жукова С. С. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении площади масштаба 1 : 50 000 и поисках месторождений полезных ископаемых на территории листов О-59-76-А, Б, В, Г; 77-А, Б, В, Г; 78-А, Б; 87-Г; 88-А, Б, В, Г; 89-А, Б; 99-А, Б в бассейне верхнего течения р. Анадырь (Верхне-Анадырский групповой отряд, 1976–1980 гг.), 1980. 11 – Бондарков Н. А. Отчет о производстве опережающих литохимических поисков по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в Отрожинском золотоносном районе (Увальный ГХО, 1986–1988 гг.), 1988. 12 – Лебедев В. В. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 200 000 и геологическом доизучении районов листов Q-59-XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV за 1982–1986 г. (Русскогорский отряд), 1986. 13 – Вяткин Б. В. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 200 000 на территории листа Q-59-XXXV, XXXVI за 1981–1984 гг. (Ольтянский отряд), 1984. 14 – Невретдинов Эд. Б. Отчет об оценке перспектив золотоносности, оловоносности и других полезных ископаемых Элекайско-Пархонайской площади за 1981–1984 гг. (Элекайский поисковый отряд), 1984.

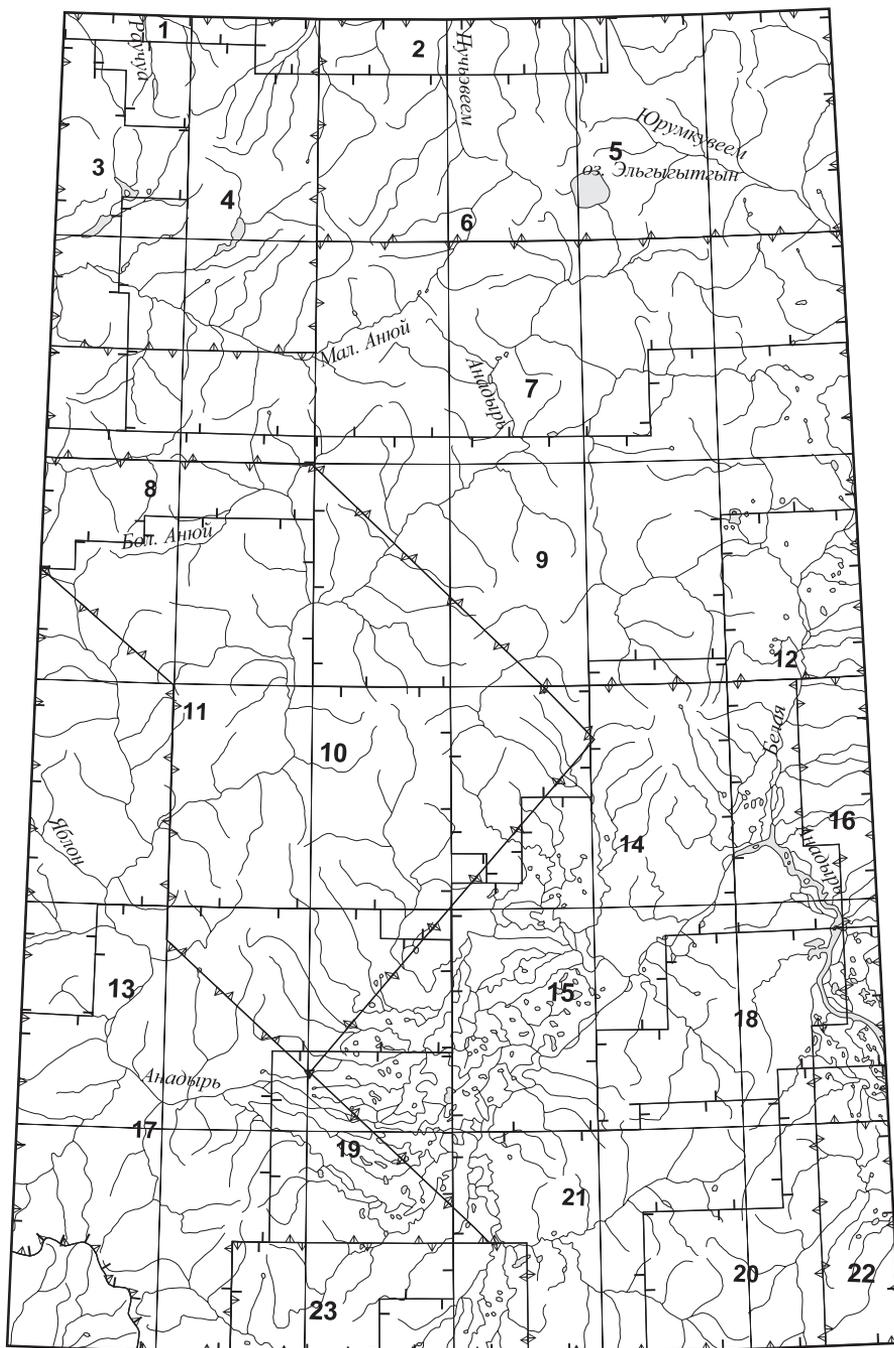


Рис. 4. Схема геофизической изученности листа Q-59 – Марково.  
Масштаб 1 : 2 500 000.



### Гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000

1 – Попов А. М. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в юго-восточной оконечности Анойской складчатой зоны, в центральной части Тауйско-Тайгоносской складчатой зоны на площади 25 900 км<sup>2</sup> в 1985–1987 гг. Листы R-58-XXXIV-XXXVI; Q-58-IV-VI; Q-58-X-XII; Q-59-I, VII; O-56-IX-XII (Алискеровский гравиметрический отряд), 1971. 2 – Вашилова Л. Я. Отчет о работе Усть-Чаунской гравиметрической партии масштаба 1 : 200 000 за 1970 г. (бассейн рек Чаун, Млелювеем, Паляваам), 1970. 3 – Попов А. М. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в юго-восточной оконечности Анойской складчатой зоны, в центральной части Тауйско-Тайгоносской складчатой зоны на площади 25 900 км<sup>2</sup> в 1985–1987 гг. Листы R-58-XXXIV-XXXVI; Q-58-IV-VI; Q-58-X-XII; Q-59-I, VII; O-56-IX-XII (Алискеровский гравиметрический отряд), 1987. 6 – Романин В. К. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 на площади 29 000 км<sup>2</sup>. в пределах Пеледоно-Угаткинской вулканической дуги и Верхне-Анадырской вулкано-тектонической депрессии (Верхнее-Анадырский гравиметрический отряд, 1990–1992 гг.). 8 – Вашилова Л. Я. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в восточной части Олойского прогиба, Магаданская область, Билибинский и Анадырский районы. Листы: Q-58-VIII-XII, XIV-XVIII, XX-XXIV; Q-59-VII, VIII, XIII, XIV (Алучинский гравиметрический отряд, 1981–1982 гг.), 1982. 9 – Яковлев В. П. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в северной части Эвенской вулканической зоны. Листы Q-59-IX, X, XI, XII, XV, XVI, XVII, XVIII, XXII (Энмываамский гравиметрический отряд, 1978–1980 гг.), 1980. 11 – Лисицын В. Н. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в пределах центральной части Эвенской вулканической зоны. Листы: Q-59-XIII, XIV, XIX, XX, XXI, XXV (Ламутский отряд, 1979–1980 гг.). 12 – Леоненко Н. А. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 в северной части Марковской впадины в 1974–1975 гг. (Усть-Бельский отряд), 1975. 14 – Леоненко Н. А. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 в центральной части Марковской впадины в 1975–1976 гг. (Майнский отряд), 1976. 17 – Гринфельд В. М. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в пределах Мургалевского антиклинория и его сочленения с северной частью Эвенской вулканической зоны в 1978–1979 гг. Листы Q-59-XXV, XXVI, XXVII, XXXI, XXXII (Еропольский отряд), 1979. 18 – Лисицын В. Н. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в северной части Коряжской складчатой зоны. Магаданская область, Анадырский район. Листы Q-60-XXXI, XXXII; P-59-VI, VII; P-60-I, VII, VIII, IX (Анадырский отряд, 1984–1986 гг.), 1986. 19 – Валова Т. В., Кузьмин Ю. Ф. Отчет о работе Пенжинской гравиметрической партии масштаба 1 : 100 000 за 1963 г., 1963. 20 – Журавлев М. Я. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000, проведенной в центральной части Толовско-Майнского поднятия и Ваежского антиклинория. Магаданская область, Анадырский район. Листы: Q-59-XXX, XXXV, XXXVI; Q-60-XXXI; P-59-II, III, IV, V, VI, VIII, IX, X, XI, XII; P-60-I (Березовский отряд, 1982–1983 гг.), 1983. 21 – Гринфельд В. М. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в северо-западной части Коряжской складчатой зоны в 1978 г. Чукотский автономный округ. Магаданская область. Листы Q-59 – XXIX, XXX, XXXIII-XXXVI; P-59-II-V (Спецпартия № 5, Алганский отряд), 1978.



### Аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000

4 – Барченко Ю. Н. Отчет о работе Кэпэрвеемской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000 за 1963 г. в бассейне Бол. и Мал. Кэпэрвеема, 1963. 5 – Амерханов В. М. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейне рек Бол. Осиновая, Бол. Пыкарваам за 1975 г. (Партия аэрометодов, Пыкарваамский аэромагнитный отряд.), 1975. 7 – Жупахин Е. Н. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейне верхнего течения р. Анадырь и в нижнем течении р. Бол. Аной (Юрумкувеемский аэромагнитный отряд, партия аэрометодов, 1974 г.). 10 – Бронштейн Б. М. Отчет о работе Ламутской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000 за 1966 г. в бассейне среднего течения р. Анадырь, 1966. 13 – Жупахин Е. Н. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейне верхнего течения р. Анадырь и ее притоков Яблонь и Еропол за 1973 г. (Верхнее-Анадырский аэромагнитный отряд), 1974. 15 – Жупахин Е. Н. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 в верхнем течении рек Майн, Великая, а также в

среднем течении р. Анадырь. Анадырский район. Листы: Q-59-68-72, 80-83, 91-96, 102-108, 113-119, 126-131, 140-143; P-59-15, 26, 27, 32-34, 39-46, 52-58, 65-67. (Марковский аэромагнитный отряд, 1982–1985 гг.), 1985. 16 – Жупахин Е. Н. Отчет о результатах аэромагнитной и комплексной аэрогеофизической съемок масштаба 1 : 50 000 в бассейне р. Танюер в 1977–1978 гг. Листы Q-59-72, 84, 96, 108, 120; Q-60-30-33, 37-45, 49-53, 61-66, 73-75, 85-87, 97-99, 109-111 (Танюерский аэрогеофизический отряд), 1978. 22 – Жупахин Е. Н. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 на площади 39 200 км<sup>2</sup> листов Q-59-132, 144; P-59-12; Q-60-64, 65, 76-78, 87-90, 99-102, 111, 112, 121-124, 133-136; P-60-1-4, 20-22, 32-35, 42-65, 74-75 в 1984–1985 гг. (Красноозерский аэромагнитный отряд, Спецпартия № 5), 1985. 23 – Бронштейн Б. М. Отчет о работе Восточно-Чукотской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. (бассейн рек Ваэги, Янрамавээм, Ионивээм, Ванкарем, Курупки), 1969.

---

факторов рудоконтроля. Выполнена также прогнозная оценка территории с локализацией площадей, перспективных на обнаружение месторождений стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов минерального сырья в пределах минерагенических подразделений территории.

Основой комплекта карт явились материалы Государственной геологической съемки и доизучения масштаба 1 : 200 000, материалы проведенных геолого-поисковых работ масштаба 1 : 50 000, а также сводные карты масштаба 1 : 500 000. Использованы данные сводных и тематических исследований, материалы стратиграфических и петрографических совещаний, решения МСК, корреляционные схемы Анадырской и Корякской серийных легенд. Данные о минерагении территории приведены на карте полезных ископаемых, в основу которой положены материалы карты полезных ископаемых масштаба 1 : 500 000 Чукотского АО [97], адаптированные к масштабу и соотнесенные с Картой полезных ископаемых масштаба 1 : 1 000 000 листа Q-59, 60 Госгеолкарты-1000 (новая серия). Актуализация названных карт произведена с учётом новых данных из фондовых и литературных материалов, полученных в последние годы, Государственного баланса запасов полезных ископаемых Чукотского АО по состоянию на 1.01.2009 г., а также материалов изданных листов Госгеолкарты-200 (первого и второго изданий), данных ГСР-50 и полевых прогнозно-металлогенических исследований, проведенных в процессе составления карты.

В зарамочных частях карт приведены различные мелкомасштабные карты и обзорные схемы, иллюстрирующие те или иные особенности территории. На схемах показано глубинное строение территории, геодинамические обстановки, структура территории. Составлены схемы структурно-фациального районирования для главных (шести) этапов и подэтапов эволюции региона, приведены схемы корреляции геологических образований, на основе которых построена легенда геологической карты, составленная в соответствии с легендой Чукотской серии листов и дополнениями к ней.

В связи с отсутствием в комплекте карты четвертичных образований подразделения кайнозоя и плейстоцена показаны на геологической карте, а все полезные ископаемые как дочетвертичного, так и четвертичного возраста отражены на единой карте полезных ископаемых.

Объяснительную записку к комплекту Госгеолкарт-1000/3 листа Q-59 – Марково подготовил коллектив специалистов ФГУГП «Георегион» и ВСЕГЕИ. Авторы разделов записки перечислены в оглавлении.

Комплект карт включает цифровую модель в формате ArcView 3.2., которая сопровождается базой данных в формате ACCESS. Цифровая модель создана Е. П. Исаевой (ФГУГП «Георегион») и И. В. Котельниковой (ФГУП «ВСЕГЕИ»). В базе данных, созданной Е. П. Исаевой, приводятся сведения о полезных ископаемых, о стратотипах и петротипах выделенных геологических подразделений, данные по химическому составу горных пород, результаты изотопного датирования пород, определений фауны и флоры. В базу данных также помещены составленные геофизическая, геохимическая и дистанционная основы, карты детальных участков и другие первичные материалы, полученные в ходе выполнения работ по составлению комплекта ГК-1000/3.

---

---

---

## СТРАТИГРАФИЯ

Площадь листа Q-59 охватывает несколько крупных геологических структур Северо-Востока Азии с различной историей геологического развития, что определяет сложность ее геологического строения и значительное разнообразие развитых здесь стратифицированных образований в возрастном диапазоне от девона до квартера: осадочных, вулканогенно-осадочных, вулканогенных, накопившихся в разнообразных палеогеографических и геодинамических обстановках. Стратифицированные отложения разделены на местные подразделения (серии и свиты), реже – на вспомогательные подразделения (толщи и подтолщи). Картографируемые подразделения в целом соответствуют легенде Чукотской серии и дополнениям к ней и Коряжской серии листов Госгеолкарты-1000/3. Последние составлены в основном на основании решения МСК по III Стратиграфическому совещанию по Северо-Востоку России.

В соответствии с главными этапами геолого-тектонического (геодинамического) развития региона они подразделяются на шесть возрастных комплексов (блоков), в диапазоне которых в зарамочном оформлении Геологической карты приведены схемы корреляции выделенных местных стратифицированных подразделений: палеозой, ранний триас–средняя юра, средняя юра–ранний мел, меловой период, поздний мел–палеоцен, эоцен–миоцен.

Структурной неоднородностью региона обусловлено выделение ряда структурно-фациальных областей (СФО): Олойской, Южно-Ануйской, Чукотской, Охотско-Чукотской, Западно-Коряжской и Коряжско-Камчатской, внутри которых особенностями разреза обособляются фациальные зоны (СФЗ) и подзоны (СФпЗ).

Олойская СФО представлена восточным флангом Алучин-Яракваамской зоны (для палеозойского среза), Яблонской зоной (Яракваамской и Пенвельской подзонами) для раннетриасового–среднеюрского среза и Яракваамской зоной для среднеюрско-раннемелового среза. Здесь распространены образования средне-верхнепалеозойского островодужного комплекса, средне-триасового–среднеюрского туфотерригенного комплекса с вулканитами известково-щелочной серии приконтинентального склона задугового бассейна Удско-Мургальской островной дуги, верхнеюрско-неокомового туфотерригенного комплекса преддугового прогиба Олойской островной дуги, разделенных региональными структурными несогласиями.

Чукотская СФО представлена комплексами двух возрастных срезов – триас-среднеюрским Ануйской СФЗ (Малоануйская и Мачваваамская

СФпЗ) и среднеюрско-меловым Анойско-Чаунской СФЗ, Тытыльвеевской СФпЗ. Малоанюйская и Мачваамская СФпЗ характеризуются широким распространением мощного непрерывного триасового комплекса глубоководных терригенных отложений шельфа и континентального склона пассивной континентальной окраины. Туфотерригенные и вулканогенно-терригенные образования поздней юры–неокома с вулканитами известково-щелочной серии выполняют наложенные впадины (Тытыльвеевская СФпЗ).

Южно-Анюйская СФО, разделяющая Олойскую и Чукотскую СФО представлена комплексами средней юры–раннего мела (Ледниковая СФЗ, Кораньвеевская и Гремучинская СФпЗ). Это вулканогенно-кремнисто-терригенные (толеитовые) образования, скудно охарактеризованные фауной средней?–поздней юры. Без значительной структурной перестройки их надстраивает неомовый терригенный комплекс заполнения остаточного бассейна, в котором при общем регрессивном типе разреза закономерно сочетаются фации от глубоководных морских до прибрежных и котинентальных.

Обширную Охотско-Чукотскую СФО (Центрально-Чукотский и Анадырский сектора) представляют меловые вулканиты одноименного окраинно-континентального вулканогенного пояса. По составу и возрастному объему вулканитов в составе секторов обособляются фациальные зоны и подзоны, структурно соответствующие тектоническим элементам ОЧВП.

На юго-востоке района верхнеюрскими–неомовыми комплексами разного генезиса представлены две структурно-фациальные области: Западно-Корякская и Корякская. Для последней характерен мощный кремнисто-вулканогенно-терригенный разрез средней юры–неокома. В Западно-Корякской области одновозрастные образования представлены туфогенно-терригенными, сравнительно глубоководными (Таловско-Майнская и Ваежская зоны) и вулканогенно-терригенными (Мургальская зона) фациями. На них структурно несогласно наложен мощный комплекс терригенных и туфогенно-терригенных образований сложного фациального состава и возрастного диапазона (от апта до эоцена) Корякско-Камчатской СФО. В Пенжинско-Анадырской СФЗ он представлен фациями прибрежной суши (Кривореченская подзона) и мелководного шельфа (Левоберезовская подзона), в Перекатнинской зоне – фациями сравнительно глубоководного шельфа.

## ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения нижнего–среднего девона присутствуют в Западно-Корякской СФО, где представлены отрожногорской толщей [24] мраморизованных известняков с остатками ранне-среднедевонских кораллов *Syringopora* sp. (ex gr. *tarejaensis* Tschern.), *Pholidophyllum* ex gr. *giganteum* Sosnk., *Thamnopora* sp., мелкие разобщенные блоки которых закартированы в районе горы Отрожная [92] (Таловско-Майнская СФпЗ Удско-Мургальской зоны). Видимая мощность – не более 300 м. По условиям масштаба, выходы толщи на геологической карте не показаны.

## СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

На левобережье верхнего течения р. Бол. Анюй (Алучин-Яракваамская зона Олойской СФО) средне-верхнедевонские образования представляет канская толща ( $D_{2-3kn}$ ) [94]; ранее эти образования условно относили к кедонской серии среднего–верхнего девона [51] или к нижней подсвите истокинской толщи нижнего–среднего карбона [33, 98]. В изменчивом разрезе канской толщи (мощность до 500 м) чередуются лавы, кластолавы, лавобрекчии и туфы дацитов и риолитов, включая прослои и линзы туффитов, вулканогенных песчаников и туфопесчаников; подошва толщи не вскрыта. Для вулканитов характерна нормальная щелочность резко натриевого уклона, что отличает их от аналогичных пород кедонской серии. Выше залегают основные вулканиты и известняки с фауной раннего карбона.

В Западно-Корякской СФО выходы средне-верхнедевонской устьбельской толщи ( $D_{2-3ub}$ ) распространены в бассейне р. Коначан (Таловско-Майнская СФпЗ). По данным [1], она залегают на полосчатых габбро среднепалеозойского устьбельского комплекса и по литологии делится на две подтолщи. Нижняя подтолща (450–500 м) основных вулканитов сложена натриевыми базальтами, metabазальтами, их лавобрекчиями, миндалекаменными базальтами. Верхняя (700 м) представлена переслаивающимися песчаниками, алевролитами, сургучными и пестроокрашенными кремнями, реже базальтами, литокластическими туфами базальтов, в верхах разреза – гравелиты, мелкогалечные конгломераты, известняки. Общая мощность толщи – до 1200 м. В известняках заключены остатки брахиопод *Chonetes* sp. indet., *Atrypa* sp. indet., *Athyris* sp. indet. (средний и поздний девон) и кораллов *Crassialveolites* ex gr. *crassus* (Lec.), *Natalophyllum* ex gr. *givetium* Rad., *Tyrganolites eugeni* Tschern., *Cladopora* sp. indet., *Thamnopora* ex gr. *alata* Tschern., *Th. tumefacta* Lec., *Coenites* sp. (средний девон) и *Thamnopora cervicornis* (Blain.), *Th. polyphorata* Schlot., *Cladopora* cf. *vermicularis* McCoy, *C.* sp. (ex gr. *gracilis* Salee), *Alveolites suborbicularis* Lamarsck (поздний девон).

## КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнекаменноугольные отложения в Алучин-Яракваамской зоне Олойской СФО представляет левовургвеевская толща ( $C_{1lv}$ ) известково-щелочных вулканитов основного–среднего составов [44], которая ранее выделялась как лисинская свита нижнего–среднего карбона [33, 98]. Ее изменчивый разрез (240–420 м) слагают лавы, лавобрекчии и туфы базальтов, андезибазальтов и андезитов; в верхней части появляются дациты, их псаммитовые и пепловые туфы, вулканогенные песчаники и туфо-конгломераты с обломками углефицированной древесины и скудными растительными остатками раннего карбона: *Mezocalamites* sp., *Lepidodendron* sp., *Chacassopteris concinna* Radcz; в низах разреза – линзы органогенных

и органогенно-детритовых известняков с остатками раннекаменноугольных *Rhettzia* sp. По конодонтам возраст толщи определяется как позднесерпуховский–раннебашкирский (определения М. Х. Гагиева). Описан [51] согласный стратиграфический контакт с подстилающей канской толщей. Тем не менее в дальнейшем, главным образом из-за характерного для Алучин-Яракваамской структурно-фациальной зоны чешуйчато-надвигового строения, принято считать соотношение этих подразделений тектоническим [92].

В Западно-Корякской структурно-фациальной области небольшие по площади выходы нижнего карбона – отроженской толщи (С<sub>1от</sub>) [24] – локализованы в междуречье Майн–Анадырь (Таловско-Майнская СФПЗ). Отроженская толща согласно наращивает разрез средне-верхнедевонской устьбельской толщи; граница между ними биостратиграфическая. В разрезе (700 м) преобладают известковистые песчаники, переслаивающиеся с туфопесчаниками, алевролитами, углисто-глинистыми и кремнисто-глинистыми сланцами, реже яшмами, конгломератами и мраморизованными известняками. В последних установлены представительные комплексы брахиопод, криноидей и кораллов раннего карбона: *Marginatia* cf. *burlingtonensis* (Hall.), *Fusella tornacensis* (Kon.), *Spirifer* cf. *attentatus* Sow., *Cleiothyridina parvirostra* (M. et W.), *Athyris expansa* Phill., *Zaphrentis* sp. indet., *Amplexus coralloides* Sow., *Endophyllum* aff. *nalivkini* Gorski, *Megachonetes* sp. В конгломератах присутствует галька метадолеритов, натриевых базальтов, кремней, серпентинитов; в протолочках из грубозернистых песчаников – хромшпинелиды [1].

## ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнепермские отложения на левобережье верхнего течения р. Бол. Анной (Алучин-Яракваамская зона Олойской СФО) выделены [94] в кытэпваамскую свиту (P<sub>1kt</sub>). Это тонко переслаивающиеся кремнистые алевролиты и мелкозернистые песчаники с линзами углстых алевролитов и остатками *Cardineura tabeunkovii* Schwed., *Zomiopteris* sp. (400 м); в нижней части (до 40 м) песчаники и конгломераты с углфицированным детритом и остатками *Paracalamites* sp., *Koretrophyllites* cf. *longifolia* Radcz., *Cardineura* sp., *C.* aff. *tenuinervia* Chachl., в основании – базальные конгломераты (50–60 м). Общая мощность свиты – до 500 м. С угловым несогласием свита залегает на вулканитах канской толщи среднего–верхнего девона и левовургувеевской толщи нижнего карбона, а также на позднепалеозойских гранитоидах вургувеевского комплекса. Раннепермский возраст отложений определяют растительные остатки.

## ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триас во всех структурно-фациальных областях представлен морскими терригенными толщами, иногда с участием вулканогенных пород. Чукотская структурно-фациальная область характеризуется наиболее полным и мощ-

ным разрезом всех трех отделов триаса. Фациально выдержанный комплекс триасовых отложений ее Анойской зоны образован глубоководными осадками терригенного состава (лишь местами в самых низах нижнего триаса присутствуют пласты туфопесчаников, туффитов и туфов базальтов) с редкими фаунистическими остатками.

Некоторая контрастность фаций проявлена в Олойской СФО, где терригенные отложения латерально замещаются вулканогенно-терригенными. В рассматриваемой части Яблонской зоны распространены вулканогенно-осадочные толщи только среднего и верхнего отделов триаса, залегающие на размытой поверхности среднего и верхнего палеозоя; мощность их не превышает 1000 м.

В Западно-Коряжской СФО небольшие выходы триаса, обычно находящиеся в сложной тектонической позиции среди более молодых образований, представлены норийскими и рэтскими груботерригенными образованиями с примесью вулканогенного материала и обильными ископаемыми комплексами смешанного тетическо-бореального состава.

## НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнетриасовые отложения выделены на правобережье р. Мал. Анной (Мачваваамская СФпЗ Анойской фациальной зоны Чукотской СФО) в объеме кэпэрвеемской свиты ( $T_1kp$ ). В ее составе без признаков закономерности чередуются мелкозернистые полимиктовые и кварц-полевошпатовые песчаники, алевролиты, кремнисто-хлоритовые и слюдисто-глинистые сланцы, редко туфопесчаники и туффиты основного состава. Мощность пластов – от нескольких сантиметров до первых десятков метров. Раннетриасовый возраст свиты определяют остатки *Peribositria* ex gr. *mimer* O e b e r g, *P. cf. olenekensis* (P o r o w), *P. christophori* (P o r o w), *P. cf. subovalis* B y t s c h k. et E f i m. (нижний оленек–слои с *Peribositria mimer*) из средней части разреза. Так как граница перми и триаса фиксируется региональной сменой фациального состава осадков, нижняя граница кэпэрвеемской свиты скорее всего не выходит за пределы нижнего триаса [33, 49]; ее верхнюю границу определяет согласное налегание фаунистически охарактеризованных верхнеоленекских слоев понеургенской свиты. Основание разреза не вскрыто; видимая мощность до 1000 м. Отложения зеленокаменно изменены. Картировочными признаками кэпервеемской свиты считается зеленоватая окраска пород, большое количество карбонатных конкреций и широкое распространение межпластовых тел габбро-долеритов аннойского комплекса.

## НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Понеургинская свита ( $T_{1-2pn}$ ), представляющая ниже-среднетриасовые отложения в Мачваваамской подзоне Анойской зоны Чукотской СФО, согласно залегаёт на кэпэрвеемской свите нижнего триаса, граница с которой повсеместно фиксируется резкой сменой зеленоокрашенной кэпэр-

веемской свиты сероцветной понеургенской свитой. В разрезе (400–460 м) чередуются слабо известковистые полимиктовые песчаники, кварц-полевошпатовые алевролиты, листоватые глинистые и, реже, углисто-глинистые сланцы с известковистовыми сульфидными конкрециями; чередование пород грубое, иногда с элементами ритмичности. На смежной к северу территории в низах понеургенских отложений установлены [41] остатки верхней зоны оленека – *Olenekites spiniplicatus*: *Olenekites* ex gr. *spiniplicatus* (Voj s.), *Svalbardiceras* sp. indet., *Nordophiceras*(?) sp. indet. С определенными допущениями возраст свиты принят ранне-среднетриасовым [44, 94].

В Малоанюйской СФПЗ Анюйской зоны Чукотской СФО отложения нижнего и среднего триаса представляет илирнейская толща (Т<sub>1-2il</sub>), выделенная [76] как фаунистически не охарактеризованный возрастной аналог кэпрвеемской и понеургенской свиты, литологические особенности которого сводятся к преобладанию тонкообломочных пород, и их повышенная кремнистость; межпластовые тела габбро-долеритов анюйского комплекса отмечаются чрезвычайно редко и скорее всего в нижнетриасовой части разреза. В составе илирнейской толщи тонко чередуются кремнисто-слюдистые и глинистые сланцы, алевролиты, песчаники, известковистые песчаники и реже филлиты. Мощность 1100 м. Контакты толщи с вмещающими образованиями только тектонические.

## СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения среднего–верхнего триаса Яблонской зоны Олойской структурно-фациальной области объединены в гребневскую серию (Т<sub>2-3gr</sub>) прибрежно-континентальных и мелководно-морских вулканогенно-осадочных образований сложного фациального состава, трансгрессивно налегающую на палеозойские толщи. В СЛ-1000 серия выделена как игрековская [90] в объеме привальнинской (норий–рэт), вургвеемской (карний–норий), галечниковой (ладинский ярус–ранний карний) свит и приреченской (поздний норий) и игрековской (ранний–средний норий) толщ.

В пределах территории листа гребневская серия распространена в Яракваамской подзоне. Ее представляют вургвеемская и привальнинская свиты верхнего триаса суммарной мощностью от 470 до 520 м.

Вургвеемская свита (до 120 м) туфопесчаников и туфоалевролитов с небольшим угловым несогласием и базальными конгломератами налегает на верхнепалеозойские толщи. Остатки *Halobia* cf. *austriaca* Mojs., *H.* ex gr. *superba* Mojs., *Otapiria ussuriensis* (Vor.), *Tosapekten* ex gr. *hiemalis* (Tell.) и др. датируют ее ранним–средним норием [44].

Привальнинская свита (350–400 м) с небольшим стратиграфическим несогласием (отсутствуют слои с *Monotis scutiformis*) залегает на вургвеемской свите и трансгрессивно на верхнепалеозойских толщах. Она сложена туфоалевролитами, разнообломочными песчаниками, переслоенными алевритовыми туффитами среднего состава, псаммитовыми и псефитовыми туфами и тефроидами натриевых трахиандезитов и трахиандезибазальтов, с линзами ракушечников и пачками гравелитов и конгломератов.

Многочисленные остатки двустворчатых моллюсков (зоны *Monotis ochotica*, *Tosapecten efimovae*) и аммонитов датируют свиту поздним норием–рэтом [44].

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В Анюйской зоне Чукотской СФО (бассейн р. Мал. Анюй) верхнетриасовые отложения выделяются в объеме пауктуваамской (карний–норий) и мачваваамской (норий–рэт) свит.

Пауктуваамская свита ( $T_3pk$ ) без видимого несогласия залегает на понеургенской свите нижнего–среднего триаса. Граница проводится по подошве регионального маркирующего горизонта вишневых и зеленых глинистых сланцев и алевролитов мощностью от первых до 45 м, выше которого без признаков несогласия залегает сероцветная толща ритмично, иногда с элементами тонкого флиша, чередующихся мелко- и среднезернистых полевошпат-кварцевых и полимиктовых песчаников, алевролитов, глинистых, песчано-глинистых и, местами, углисто-глинистых сланцев. Количественное соотношение пород широко варьирует; характерны горизонты сульфидных конкреций. Мощность – до 1400 м. Стратиграфическое положение под монотисовыми слоями (верхи среднего–верхний норий) и остатки двустворок и аммонитов по всему разрезу определяют соответствие пауктуваамской свиты карнию–среднему норию [90, 95].

Мачваваамская толща ( $T_3m\check{c}$ ) без признаков несогласия залегает на пауктуваамской свите нижнего–среднего триаса. В нижней части (750 м) она сложена черными глинистыми сланцами, ритмично чередующимися с подчиненными темно-серыми мелкозернистым полевошпат-кварцевыми и полимиктовыми песчаниками, алевролитами и углисто-глинистыми сланцами, в верхней (250 м) преобладают мелко- и среднезернистые олигомиктовые песчаники, переслоенные (0,1–0,4 м) глинистыми сланцами с включением пачек (0,5–2 м) тонкого чередования (0,01–0,05 м) тех же пород. Общая мощность 1000 м. Все породы обогащены углистым материалом. Разрез выдержан по латерали. Отложения охарактеризованы монотисовыми тонатоценозами верхов среднего–верхнего нория. На смежных территориях в верхних горизонтах мачваваамской толщи найдены единичные остатки фауны рэтской зоны *Tosapecten efimovae* [90]. Монотисовая (норийская) часть мачваамской толщи ранее выделялась как кувеемкайская свита.

В Олойской структурно-фациальной области фрагмент верхнетриасовых образований – левопенвельская толща ( $T_3lv$ ) [90] – выходит в тектоническом блоке в междуречье Лев. Пенвельвеем–Сред. Пенвельвеем (Пенвельская СФпЗ). В разрезе (500 м) участвуют вулканогенные алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты, пепловые туфы. Основание толщи не вскрыто. Остатки двустворчатых моллюсков свидетельствуют о принадлежности отложений толщи к норию [44].

В Западно-Корякской структурно-фациальной области локальные выходы верхнетриасовых (туфо-)терригенных отложений представлены: в междуречье Анадырь–Чинейвеем (Майнская СФпЗ) кутинской толщей и на

правобережье р. Майн ниже устья р. Алган (Мукарылянская СФпЗ) олистостромовой толщей.

Кутинская толща ( $T_3kt$ ) вскрыта в небольших изолированных выходах из-под среднеюрских отложений; подстилающие образование не известны. Толща сложена незакономерно чередующимися полимиктовыми песчаниками, туфопесчаниками и гравелитами с редкими прослоями конгломератов, туфов дацитов, известковистых песчаников и аргиллитов. Видимая мощность 700 м. Охарактеризована обильным фаунистическим комплексом позднего нория–рэта [44].

Олистостромовая толща ( $T_3ol$ ) выделена в разрозненных тектонических блоках в Мукарылянской СФпЗ на правобережье р. Майн; подстилающие отложения не известны. В нижней части разреза (460 м) неравномерно чередуются (0,5–25 м) туфопесчаники, полимиктовые мелкозернистые песчаники, алевролиты, редко гравелиты. Средняя часть (340 м) разреза отличается большим количеством грубозернистых песчаников и прослоями конгломератов (до 2 м), включающих угловатые обломки и единичные глыбы известняков с остатками силур–ордовикских и позднедевонских криноидей и кораллов. В верхней части (400 м) среди терригенных пород преимущественно грубой размерности присутствуют прослои алевритовых туффитов и туфов среднего состава. Общая мощность толщи 1200 м. Отложения датированы обильными захоронениями двустворок и брахиопод карния и позднего нория–рэта [32].

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

В Олойской структурно-фациальной области ниже-среднеюрские отложения ямской толщи ( $J_{1-2}ja$ ) [90] известны в междуречье Лев. Пенвельвеем–Сред. Пенвельвеем (Пенвельская подзона), где они пространственно связаны с выходами верхнетриасовой левопенвельвеемской толщей. Конгломераты, гравелиты и алевролиты нижней части (80–120 м) ямской толщи датированы растительными остатками ранней юры (плинсбах–тоар). Верхняя часть разреза (80–100 м), сложенная разнозернистыми песчаниками, изредка расслоенными пепловыми туфами и гравелитами, с базальными конгломератами лежит на разных горизонтах нижней части; остатки аммонитов и белемнитов датируют ее средней юрой. Мощность отложений толщи от 160 до 220 м.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В Яракваамской подзоне Яблонской зоны Олойской структурно-фациальной области среднеюрские отложения выделены в иноцерамовую серию ( $J_2in$ ) туфо-терригенных пород аалена–низов келловея, охарактеризованных оргостратиграфическими комплексами ретроцерамид и редкими аммонитами, возраст которых в дальнейшем уточнялся [44]. Основу разреза серии составляют вулкано-терригенные песчаники и алев-

ролиты с подчиненными прослоями туфопесчаников и полимиктовых песчаников. По литологическим особенностям серия разделена на три свиты: койгувеемскую, лосихинскую и каркасинскую. В рассматриваемой части Яракваамской подзоны койгувеемская свита (нижний аален, 400 м) с базальными конгломератами (30–50 м) залегает на разных горизонтах верхнетриасовых толщ игрековской серии. Лосихинскую свиту (верхний аален–нижний байос, 350 м) выделяет присутствие в разрезе гравелитов, туфогравелитов и крупнозернистых песчаников. В каркасинской свите (верхний байос–бат, 750 м) среди мелкозернистых песчаников, туфопесчаников и алевролитов появляются пепловые туфы кислого состава. Суммарная мощность отложений иноцерамовой серии 1500 м.

В Майнской СФпЗ Таловской зоны Западно-Коряжской структурно-фациальной области среднеюрские отложения представлены фациально выдержанной чахматкуульской свитой ( $J_2ch$ ) полимиктовых и вулканотерригенных песчаников и алевролитов, чередующихся с небольшим количеством туфопесчаников, туфоалевролитов, гравелитов, конгломератов, редко туфов кислого состава. Грубообломочные породы более характерны для верхней части разреза, максимальная мощность которого (1400 м) отмечается в междуречье Чинейвеем–Анадырь, где чахматкуульская свита без признаков структурного несогласия залегает на кутинской толще верхнего триаса. Породы датированы ортостраиграфическими группами двустворок и остатками аммонитов от раннего аалена до начала бата включительно [32, 44, 86].

### СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средне-верхнеюрские образования Ледниковой зоны Южно-Анжуйской СФО представляет гремучинская свита ( $J_{2-3gr}$ ), слагающая линзо- и клиновидные блоки в ее южной части (Гремучинская подзона). Свита сложена потоками натриевых базальтов, переслоенных кластолавами и лавобрекчиями базальтов, метабазальтами, туфами и туффитами основного состава, кремнистыми и кремнисто-глинистыми сланцами, яшмоидами, туфами и туффитами кислого состава. Среди базальтов отмечаются массивные и «пиллоу» разности. Межподушечные пространства последних заполнены базальтовыми гиалокластитами и кремнистым материалом. Базальтоиды представлены породами толеитовой серии, соотношение  $Na_2O$  и  $K_2O$  варьирует от 2 до 50. Породы неравномерно тектонизированы, гематитизированы и зеленокаменно изменены. Наиболее измененные породы отмечаются вблизи Громадненского габброидного массива, где в ассоциации с кварцем, хлоритом, эпидотом, актинолитом отмечается лавсонит, образующий таблитчатые кристаллы и тонкозернистые минеральные агрегаты [34]. Мощность не менее 400–800 м. Свита датирована редкими находками на смежной территории радиолярий *Haliodyctya cf. hoinosi* Riedel et Sanfilippo, *Stichocfosa convexa* Yaо, *Williriedellum* sp., *Zhamoidellum* sp. средней–поздней юры [44, 98].

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В Ледниковой зоне Южно-Анюйской СФО верхнеюрские образования представлены осадочно-вулканогенной кораньвеемской толщей ( $J_3kr$ ) (Кораньвеемская СФпЗ). Она сложена базальтами и туфами базальтов, среди которых в подчиненном количестве присутствуют лавы, лавобрекчии и туфы дацитов, риодацитов и андезитов, редкие прослои терригенных и кремнистых пород. В бассейне р. Кэнейвеем в верхней части разреза количество эффузивов кислого состава заметно преобладает [21]. Контакты с вмещающими образованиями тектонические. Отложения содержат остатки кимеридж-титонских *Buchia* ex gr. *mosqensis* (Buch), *B. lindstroemi* (Sok.), *B. cf. piochii* (Gabb). Мощность толщи 800–1000 м.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В Алганской зоне Корякской СФО широко распространена кремнисто-вулканогенно-терригенная алганская свита ( $J_2-K_1al$ ). В рамках листа известны выходы только ее верхней, существенно терригенной части. В разрезе видимой мощностью до 1600 м участвуют алевролиты, песчаники, туфопесчаники, туфоалевролиты с подчиненными натриевыми базальтами, яшмами, туффитами, туфами или лавобрекчиями базальтов, кремнистыми алевролитами, конгломератами, известняками; отложения охарактеризованы единичными находками титон-берриасских бухий и радиолярий [11, 32]. Основание свиты не вскрыто. Породы несут следы зеленокаменного перерождения.

На смежной к востоку территории алганская свита мощностью до 3700 м датирована комплексами макро- и микрофаунистических остатков от байоса до готерива [44, 86]. Здесь значительную часть свиты слагают базальты, натриевые базальты, туфы базальтов, metabазальты, яшмы, радиоляриты, кремнистые алевролиты и аргиллиты. Подстилающие образования не вскрыты.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В Ледниковой зоне Южно-Анюйской СФО отложения верхней юры–нижнего мела выделены в объеме туфо-терригенной теньвельвеемской толщ (  $J_3-K_1tv$  ) [44]. В бассейне р. Пенвельвеем (Гремучинская СФпЗ) ее фациально изменчивый разрез представлен морскими преимущественно псаммито-алевритовыми отложениями, изредка расслоенными глинистыми сланцами и резко подчиненными кремнистыми породами и туфами среднего и основного состава [21]. Контакты с гремучинской свитой средней–верхней юры и кораньвеемской толщью верхней юры (Кораньвеемская СФпЗ) тектонические. Видимая мощность отложений теньвельвеемской толщии не менее 400 м. В них установлены остатки

кимеридж-титонских *Buchia* ex gr. *mosqensis* (Buch), *B. lindstroemi* (Sok.), *B. piochii* (Gabb) и берриасских *Buchia* cf. *circula* (Parar.), *B. ex gr. lahuseni* (Pavl.), *B. cf. tenuicollis* (Pavl.), *B. cf. terebratuloides* (Lah.).

В Яракваамской зоне Олойской структурной СФО этому стратиграфическому уровню соответствует шеховская толща ( $J_3-K_1sh$ ), с незначительным угловым несогласием и базальными конгломератами налегающая на разные горизонты среднеюрских толщ. Разрез толщи фациально не выдержан. Основу его составляют неравномерно чередующиеся мелкозернистые вулканотерригенные песчаники и алевролиты, вмещающие линзы и прослой конгломератов, туфопесчаников, известковистых алевролитов. На востоке зоны (междуречье Верх. Вургувеем–Верх. Кыпэтуем) появляются прослой туфов основного и среднего состава, редкие потоки базальтов, андезибазальтов и андезитов. В этом же направлении возрастает насыщенность терригенных пород пирокластикой [51]. Толща датирована фаунистическими остатками зоны *Buchia piochii*, *B. mosqensis*–*Buchia terebratuloides*, *B. tenuicollis* (титон–берриас) [44, 51]. Мощность 500–600 м.

В Западно-Корякской структурно-фациальной области верхнеюрские–нижнемеловые отложения представлены двумя фациями: вулканогенно-терригенной (Мургальская СФЗ) и туфогенно-терригенной (Таловско-Майнская СФЗ).

В Мургальской зоне небольшие выходы вулканогенно-терригенной гравкинской свиты ( $J_3-K_1tr$ ) сложены вулканотерригенными песчаниками, туффитами и разнообломочными туфами основного, среднего и реже кислого состава; существенно туфовые пачки включают покровы андезитов, андезибазальтов, дацитов. Основание свиты не вскрыто; видимая часть разреза (850 м) охарактеризована остатками бухий титона и берриаса (зона *Buchia fischeriana*, *B. piochii*–зона *Buchia terebratuloides*, *B. tenuicollis*).

В Таловско-Майнской зоне туфогенно-терригенные образования верхнеюрского–нижнемелового разреза выделены в медвежинскую серию ( $J_3-K_1md$ ), состоящую из орловкинской, бачкинской, майнской и коральнинской толщ. Суммарная мощность серии от 2400 до 2500 м. Границы между толщами биостратиграфические.

Фациально выдержанный разрез орловкинской толщи слагают туфоалевролиты, тонко перслоенные туфопесчаниками, вулканотерригенными песчаниками и алевролитами; на разных уровнях отмечаются редкие прослой туффитов и туфов основного–среднего состава, в верхах разреза появляются гравелиты, конгломераты. В бассейне р. Майн разрез (1100 м) охарактеризован ортостратиграфическими группами двустворок от верхнего осксфорда (зона *Buchia concentrica*, *Praebuchia kirgisensis*) до нижнего берриаса (зона *Buchia terebratuloides*, *B. tenuicollis*). В бассейне р. Коначан толща с размывом залегает на палеозойских образованиях [24], в междуречье Белая–Чинейвеем отложения толщи с остатками кимеридж-титонских бухий с небольшим стратиграфическим несогласием лежат на чахматкульской толще средней юры [24].

Бачкинская толща согласно надстраивает разрез орловкинской толщи. В ее составе без признаков закономерности чередуются алевролиты,

аргиллиты, вулканотерригенные и полимиктовые песчаники, туфопесчаники, в меньшем количестве туффиты и пелитовые туфы основного и среднего состава. Количество песчаников заметно увеличивается вверх по разрезу (200–350 м). Породы содержат большое количество известковистых конкреций и остатки бухий берриаса (зона *Buchia okensis*, *B. unschensis*—зона *Buchia sibirica*, *B. volgensis*).

Майнская толща, согласно залегающая на бачкинской толще, сложена терригенными породами, в разной степени насыщенными пирокластикой: от алевролитов и песчаников до туфоалевролитов и туфопесчаников; в небольшом количестве в разрезе представлены туффиты и туфы основного и среднего состава, гравелиты, ракушечники. По всему разрезу (800 м) распространены остатки бухий валанжина (зона *Buchia crassa*, *B. inflata*) и готерива (зона *Buchia pacifica*, *B. sublaevis*).

Коральнинская толща, завершающая разрез майнской серии, представлена в небольших выходах закономерно переслаивающимися песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, туфоалевролитами, туфоаргиллитами с остатками готеривских иноцерамов и аммонитов. Видимая мощность разреза не менее 270 м.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые образования широко и разнообразно представлены во всех структурно-фациальных областях. Среди них отмечаются осадочные, вулканогенные и смешанные фации морского и континентального генезиса разных геодинамических обстановок.

В большинстве структурно-фациальных областей нижний мел представляет верхнюю (меловую) часть единых позднеюрско-неокомовых комплексов разных геодинамических обстановок. В Олойской и Западно-Корякской СФО это туфогенно-терригенные, вулканогенно-терригенные и терригенно-вулканогенные фации неокомовых островодужных образований. Южно-Анхойская область – район накопления раннемеловых морских терригенных отложений остаточного океанического бассейна. В Чукотской СФО мелководно-морские (туфогенно)-терригенные и вулканогенно-терригенные фации неокомовых окраинно-континентальных образований распространены локально – в пределах наложенных впадин, соответствующих структурно-фациальным подзонам.

Морские отложения раннего мела охарактеризованы остатками двустворок, реже аммоноидей. Среди них наиболее многочисленны и разнообразны бухии, по которым в берриасе и валанжине выделены зоны общей стратиграфической шкалы [44, 37].

Верхнемеловые образования сосредоточены в Охотско-Чукотской и Корякско-Камчатской структурно-фациальных областях, где в едином комплексе с отложениями альба, а иногда апта, представлены соответственно вулканогенными и (туфогенно)-терригенными фациями Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и его осадочной террасы. Верхний мел Корякско-Камчатской СФО представлен отложениями, входящими в состав единого маастрихт(кампан)-эоценового комплекса Корякско-Западно-

Камчатской активной континентальной окраины, разделенного региональным несогласием с подстилающими образованиями альб-кампанской осадочной террасы Охотско-Чукотской континентальной окраины.

Основной объем меловых образований Охотско-Чукотской структурно-фациальной области составляют субаэральные вулканиты, в основании которых локально распространены терригенные фации «предвулканогенной молассы», образующие с ними единый комплекс, разделенный с подстилающими образованиями региональным структурным несогласием. Континентальные отложения датированы немногочисленными находками растительных остатков узко локальных фитоценозов, трудно коррелируемых с флористическими комплексами смежных осадочных бассейнов. До настоящего времени остаются дискуссионными многие вопросы фитостратиграфии и как следствие – стратиграфии и возраста меловых вулканогенных образований ОЧВП. Госгеолкарта составлена по региональной стратиграфической схеме, принятой в 2002 г. III МРСС по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока РФ [44]. Эта схема разработана В. Ф. Белым с учетом работ Е. Л. Лебедева, В. А. Самылиной, С. В. Щепетова по результатам изучения листовых тафофлор с частичным привлечением палинологических и палеомагнитных данных [7]. В ней выделены следующие континентальные региональные горизонты: буор-кемюсский нижнего–среднего альба с буор-кемюсской палеофлорой, арманский верхнего альба, представленный на рассматриваемой части вулканогенного пояса чаунским флористическим комплексом, амкинский нижнего–среднего сеномана и аркагалинский верхнего сеномана–нижнего кампана.

Разный стратиграфический объем, мощность и литологические особенности вулканитов определяют фациальную зональность Охотско-Чукотской области. В пределах рассматриваемой территории представлены ее Центрально-Чукотский и Анадырский сектора.

Центрально-Чукотский сектор протягивается от р. Мечкерева на юге в северо-восточном направлении за пределы северной рамки листа. Его вулканогенные образования залегают на дислоцированных отложениях триаса Чукотской СФО и средней юры–неокома Южно-Аннойской СФО. В основании разреза локально распространена нутесынская свита (перивулканическая подзона), которая сменяется широко распространенной тытыльвеевской свитой (перивулканическая и внешняя подзоны). В междуречье Лелювеем–Угаткын разрез наращивается пучевеевской свитой (внешняя подзона), которую надстраивает широко распространенная (внешняя и унаследованная подзоны) чаунская серия (угаткынская, каленьмуваамская, пыкарваамская, вороньинская и коэквуньская свиты). Позднюю стадию формирования Центрально-Чукотского сектора ОЧВП представляют эргиваамская, эмунэрэтская, энмываамская свиты (Унаследованная подзона Внешней зоны) и замещающие их по простиранию вапанайская и вирвивеевская свиты (Новообразованная подзона Внешней зоны).

Разрез внешней зоны Анадырского сектора начинается ранне-среднеальбскими осадочными образованиями айнахургенской и чимчимемельской свит (предвулканогенная моласса), которые наиболее полно и широко представлены на смежной к западу территории в Айнахургенской

впадине. Эти отложения в бассейне среднего и верхнего течений рек Бол. Пеледон и Мечкеревы (Внешняя зона и унаследованная подзона Внутренней зоны) надстраиваются альбскими вулканитами саламихинской свиты и вилковской толщи и сеноманскими еропольской толщи. Разрез унаследованной подзоны последовательно наращивают вулканиты халанкинской и терпухойской толщ и завершают вулканиты чуванской толщи. В Новообразованной подзоне Внешней зоны разрез Анадырского сектора начинается ниже-среднеальбскими вулканитами восточноберезовской толщи, которую со значительным стратиграфическим перерывом надстраивает волчинская свита и завершает халанкинская толща.

Альбские (иногда с частью аптских)–верхнемеловые образования Корякско-Камчатской СФО представлены мощным (до 6 км) комплексом терригенных отложений (с незначительным участием вулканокластических пород) морского и континентального генезиса, разделенным с подстилающими образованиями (до неокома включительно) региональным несогласием. Для комплекса характерны внутриформационные перерывы, иногда с выпадением значительных частей разреза и небольшими угловыми несогласиями. Незначительная в целом фациальная изменчивость верхнемеловых образований наиболее контрастно проявлена в нижней (альб-раннетуронской) части комплекса. Так, в Пенжинско-Анадырской структурно-фациальной зоне горизонты континентальных отложений, выклиниваясь в восточном направлении, на востоке сохраняются только в верхних частях разреза. Далее к востоку – в Алганской фациальной зоне – они вовсе отсутствуют, а сменяющие их морские отложения представлены более глубоководными фациями. Отложения всех подразделений датированы ископаемыми остатками: континентальные – флористическими комплексами, морские – аммоноидеями и более обильными двустворками, среди которых определяющую роль играют иноцерамиды.

## НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые отложения, которые в большинстве структурно-фациальных областей территории являются частью верхнеюрско-неокомовых комплексов, в разных структурно-фациальных зонах и подзонах представлены латеральным рядом стратиграфических подразделений.

В Яракваамской зоне Олойской СФО это терригенная валуннинская свита берриаса–валанжина.

В Южно-Ануйской СФО распространены морские терригенные раздробленные фации с регрессивным типом разреза берриаса–готерива; в рассматриваемой Ледниковой зоне они разделены на левотеньвельеумскую толщу берриаса–валанжина и уткутгынскую свиту готерива.

В Тытыльвеемской подзоне Ануйско-Чаунской зоны Чукотской СФО распространена трансгрессивно налегающая на разные горизонты триасовых образований терригенная эгилькнвеемская свита берриаса–готерива.

В Пенжинско-Анадырской зоне Корякско-Камчатской структурно-фациальной области образования неокома согласно наращивают разрез верхней юры, сохраняя их формационный тип: вулканогенно-терригенный

в Мургалльской зоне и туфогенно-терригенный в Ваежской зоне. В Мургалльской зоне изменчивый разрез вулканогенно-осадочных образованный представлен ярангинской толщей и усовской свитой. Туфогенно-терригенные отложения Ваежской зоны представлены фрагментами березовореченской и нутавакливаамской толщ; контакты толщ на рассматриваемой территории только тектонические.

### Берриасский ярус

Березовореченская толща ( $K_1br$ ) Ваежской зоны Западно-Коряжской структурно-фациальной области образована чередующимися алевролитами, песчаниками, реже туфоалевролитами с остатками берриасских бухий зоны *Buchia okensis*, *B. unshensis*. Мощность не менее 800 м. Контакты ее с вмещающими толщами на рассматриваемой территории только тектонические.

### Валанжинский ярус

Нутавакливаамская толща ( $K_1nt$ ) Ваежской зоны Западно-Коряжской структурно-фациальной области сложена песчаниками, алевролитами, гравелитами с редкими прослоями конгломератов, туфопесчаников, туфов кислого состава. Валанжинский возраст отложений определяют ископаемые комплексы биозон *Buchia crassa*, *B. inflata*, *B. crassicollis*. Мощность более 900 м. Контакты толщи на рассматриваемой территории только тектонические.

### Берриасский–валанжинский ярусы

Левотеньвельвеемская толща ( $K_1lt$ ) в Ледниковой зоне Южно-Ануйской СФО согласно наращивает разрез теньвельвеемской толщи кимериджа–берриаса и с базальными конгломератами мощностью до 40 м залегает на юрских образованиях гремучинской свиты и кораньвеемской толщи (Кораньвеемская и Гремучинская подзоны). В основном это толща (500–1100 м) ритмично (с элементами флиша) чередующихся полимиктовых песчаников, местами переходящих в монотонное чередование алевролитов и аргиллитов с редким включением маломощных прослоев средне- и мелкозернистых песчаников. В верхах разреза в разном количестве присутствуют линзы и прослои гравелитов, конгломератов и известняков-ракушечников. Породы часто включают остатки бентоса, наиболее обильного в верхних слоях толщи. Возраст отложений определяют фаунистические комплексы берриаса *Buchia robusta* (P a v l.), *B. cf. elliptica* (P a v l.), *B. cf. unshensis* (P a v l.), *B. cf. terebratuloides* (L a h.) и валанжина *Buchia sublaevis* (K e y s.), *B. cf. sibirica* (S o k.).

В бассейне р. Верх. Вургувеем (Яракваамская зона Олойской СФО) из-под альбских вулканитов вилковской свиты вскрывается берриас-валанжинская валуннинская толща ( $K_1vn$ ), согласно залегающая

на шеховской толще титона–берриаса; граница биостратиграфическая. Ее слагают средне- и мелкозернистые полимиктовые и вулканотерригенные песчаники, алевролиты с линзами и пакетами аргиллитов, алевролитов, гравелитов, конгломератов. Характерно тонкое (0,3–1,2 м) чередование пород, параллельные и косослоистые текстуры. В нижней части разреза присутствует пакет (85 м) пироксеновых базальтов и их лавобрекчий [51]. Отложения содержат фаунистические остатки берриаса (зона *Buchia okensis*, *B. unshensis*); на смежной территории более высокие горизонты толщи охарактеризованы остатками валанжинских бухий. Мощность 700 м.

### Готеривский ярус

Уткнутгынская свита ( $K_{1ut}$ ) в Ледниковой зоне Южно-Аньюской СФО согласно и иногда с линзами базальных конгломератов залегает на левотеньвельвеевской толще, отличаясь большим участием грубообломочных пород [33]. Она сложена массивными полимиктовыми песчаниками с редкими прослоями и линзами углистых алевролитов и аргиллитов. Мощность 500 м. На смежной территории породы охарактеризованы остатками готеривских *Inoceramus aucella* Trautsch.

### Берриасский–готеривский ярусы

Ярангинская толща ( $K_{1jr}$ ) Мургальской зоны Западно-Корякской структурно-фациальной области согласно продолжает разрез травкинской толщи титона–берриаса; граница биостратиграфическая. В нижней части (350–600 м) разреза участвуют туфоалевролиты, в разных сочетаниях чередующиеся с туфопесчаниками, туффитами и туфами андезитов псаммитовой размерности; спорадически присутствуют алевролиты, песчаники, туфогравелиты, туфоконгломераты, туфы базальтов, маломощные потоки базальтов, трахибазальтов, трахиандезитов, риодацитов; весьма характерны мощные (до 300 м), резко выклинивающиеся по простиранию пачки вулканитов, в которых сложно сочетаются лавы, лавобрекчии и преимущественно грубообломочные туфы андезибазальтов, андезитов, реже дацитов. В верхней части (600–1200 м) толщи доминируют песчаники и алевролиты, неравномерно насыщенные прослоями и пачками вулканогенных пород. Общая мощность толщи от 750 до 1500 м. Разрез охарактеризован ортостратиграфическими комплексами бухий берриаса–готерива (от зоны *Buchia unshensis*, *B. okensis* до зоны *Buchia pacifica*, *B. sublaevis*).

Эгилькнывеевская свита ( $K_{1eg}$ ) Тытыльвеевской подзоны Аньюско-Чаунской зоны Чукотской СФО с угловым несогласием и базальными конгломератами лежит на разных толщах триаса. Нижняя ее часть (450–500 м) сложена тонко чередующимися аргиллитами, песчанистыми аргиллитами и алевролитами с редкими прослоями песчаников, иногда известковистых, и местами туфопесчаников и туфов среднего состава. Породы содержат фаунистические остатки берриаса (зона *Buchia sibirica*, *B. volgensis*) и валанжина. В верхней части (700–750 м) преобладают мелкозернистые песчаники, изредка расслоенные аргиллитами, алевролитами,

линзами среднезернистых известняков и конгломератов, местами в разрезе появляются лавы и туфы андезитов и андезибазальтов. Мощность свиты от 1150 до 1250 м. Породы датированы остатками готеривских иноцерамид и аммонитов [44, 37].

### Готеривский–барремский ярусы

**Усовский дацит-андезит-базальтовый комплекс** включает в себя покровную и субвулканическую фации.

Усовская свита ( $K_{1us}$ ) без признаков несогласия залегает на ярангинской толще берриаса–готерива, завершая титон-неокомовый вулканогенно-осадочный комплекс Мургальской зоны Западно-Корякской структурно-фациальной области. Свита образована лавами и разнообломочными туфами (характерны лавобрекчии и агломераты) андезитов, андезибазальтов, дацитов, изредка базальтов и риодацитов, туффитами, туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоконгломератами, в меньшем количестве вулканотерригенными песчаниками, алевролитами. Породы сложно чередуются в изменчивом разрезе мощностью до 1000 м (кровля не наблюдалась). Остатки двустворок и аммонитов (слои с *Inoceramus paraketzovi*) датируют свиту готеривом–барремом.

### Аптский–альбский ярусы

Отложения этого стратиграфического уровня во Внешней зоне Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО представляет айнахкур-генская свита ( $K_{1an}$ ). В рамках листа основание свиты не вскрыто. На смежной к западу территории она со значительным стратиграфическим перерывом и структурным несогласием залегает на берриас-валанжинской валуннинской и более древних толщах. В ее составе в разных соотношениях переслаиваются кварц-полевошпатовые и полимиктовые песчаники, алевролиты, аргиллиты, углистые аргиллиты с прослойками каменных углей, линзами конгломератов и гравелитов. Мощность свиты до 2500 м. В нижней части разреза (до 1200 м) заключены многочисленные двустворки апта, скорей всего раннего [44], в верхней (600–1300 м) – остатки растений буор-кемюсского комплекса (нижний–средний альб).

В Корякско-Камчатской СФО неразделенные апт-альбские отложения представляет чашевитинская толща ( $K_1\check{c}v$ ), залегающая с размывом на разных горизонтах средней и поздней юры в бассейнах рек Гусева и Чашевитая (Левоберезовская подзона Пенжинско-Анадырской СФЗ). В ее разрезе (до 1000 м) без видимой закономерности переслаиваются аргиллиты, алевролиты, полимиктовые мелкозернистые песчаники и конгломераты; породы охарактеризованы ископаемыми комплексами двустворок и аммонитов апта (*Aucellina aptiensis* (Orb.), *A. ex gr. caucasica* (Buch), *A. spp.*, *Tetragonites* sp. indet.) и альба (*Inoceramus anglicus* Woods, *I. cf. liwerowskyae* Sav., *Gastrolites* sp., *Neogastrolites* sp., *Cleoniceras* sp.).

## Альбский ярус

В Корьякско-Камчатской СФО морские осадочные отложения альба выделены в бассейне р. Майн (Левоберезовская СФпЗ) в объеме круглокаменной толщи ( $K_1kg$ ), залегающей предположительно несогласно на верхнеюрских–неокомовых толщах. Ее слагают чередующиеся полимиктовые и вулканотерригенные песчаники, алевролиты, алевроитовые туффиты и туфы среднего состава, туфопесчаники. Остатки аммонитов и иноцерамов датируют отложения от раннего до позднего альба (слои с *Lecoteites deansi*, *Kennikottia bifurcate*–слои с *Cleoniceras* spp.). Мощность 1100 м.

В Охотско-Чукотской структурно-фациальной области осадочные и вулканогенные образования альба представлены сложными вертикальными и латеральными рядами стратиграфических подразделений. По стратиграфическому объему обособляются три возрастные группы подразделений, соответствующие нижнему–среднему, среднему–верхнему, верхнему альбу.

Альбский разрез Центрально-Чукотского сектора представлен преимущественно вулканогенными комплексами, только в Перивулканической зоне локально (в пределах Нутесынской впадины) его основание выполняют осадочные отложения (предвулканогенная моласса) нутесынской свиты нижнего–среднего альба. Выше залегают вулканиды тытыльвеемского андезитового комплекса, который в пределах Внешней зоны надстраивает средне-верхнеальбский пучевеемский и верхнеальбские вулканические комплексы и свиты чаунской серии: угаткынский, каленьмуваамская, пыкарваамский, вороньинский, коэквуньский.

Во Внешней зоне Анадырского сектора осадочные образования аптальбской айнахургенской свиты согласно надстраиваются осадочной чимчемемельской свитой и вулканическими комплексами нижнего–среднего и среднего–верхнего альба – саламихинским и вилковским. В Унаследованной подзоне Внутренней зоны Анадырского сектора вилковский комплекс представляет нижнюю часть вулканогенного разреза; нижележащие образования не установлены. В Новобразованной подзоне Внутренней зоны Анадырского сектора альбскую часть вулканидов представляет восточно-березовская толща.

### Альбский ярус, нижний–средний подъярусы

Чимчемемельская свита ( $K_1\check{c}m$ ) согласно сменяет вверх по разрезу айнахургенскую свиту аптальба. В ее разрезе чередуются полимиктовые и вулканотерригенные песчаники, гравелиты и конгломераты с включением редких прослоев и пакетов туфопесчаников, туфогравелитов, туфоалевролитов, углистых аргиллитов с углефицированным детритом и прослойками каменных углей, единичных покровов базальтов. Отложения охарактеризованы многочисленными остатками буор-кемюсской флоры [37, 44]. Мощность 1600 м.

**Саламихинский базальт-андезитовый вулканический комплекс** представлен покровной фацией – саламихинской свитой, распространенной во Внешней зоне Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО.

Саламихинская свита ( $K_{1sl}$ ) без видимого несогласия надстраивает чимчемемельскую свиту и структурно несогласно лежит на разных толщах неокома. Разрез слагают базальты, их разнообломочные туфы и лавобрекчии, реже андезибазальты, их туфы и лавобрекчии, в низах разреза иногда присутствуют прослойки и пачки туфоконгломератов, туфопесчаников, алевролитов [44, 21]. Немногочисленные растительные остатки, по заключению В. А. Самылиной, могут соответствовать буор-кемюсской палеофлоре. Мощность свиты 900–1200 м.

Нутесынская свита ( $K_{1nts}$ ) выделяется в бассейнах рек Нутесын и Кульпольней (Нутесынская впадина), где слагающие ее пестроокрашенные крупногалечные конгломераты, гравелиты, разнозернистые песчаники с редкими линзами алевролитов и остатками растений буор-кемюсского комплекса [44, 37] структурно несогласно залегают на отложениях юры и триаса Южно-Аньюской и Чукотской структурно-фациальных областей. Мощность 300–400 м.

**Тытыльвеемский андезит-базальтовый вулканический комплекс** представлен покровной фацией – тытыльвеемской свитой, распространенной в Перивулканической зоне Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО.

Тытыльвеемская свита ( $K_{1tt}$ ) без видимого несогласия перекрывает отложения нутесынской свиты, занимающей нижнее положение в разрезе Нутесынской впадины (бассейны рек Нутесын и Кульпольней), и структурно несогласно – более древние толщи триаса, юры и нижнего мела. В междуречье Мал. Анюй–Лелювеем (Тытыльвеемская впадина) тытыльвеемская свита налегает с заполнением пониженных участков палеорельефа и резко выраженным азимутальным несогласием на разные горизонты эгилькнвеемской свиты баррема–апта [71]. В разрезе тытыльвеемской свиты повсеместно преобладают андезиты, андезибазальты, базальты, их разнообломочные туфы и лавобрекчии. Флористические остатки чрезвычайно скудны. Возраст свиты определяет ее стратиграфическое положение между нутесынской и кульпольнейской (последняя распространена на смежной территории) свитами, охарактеризованными флористическими остатками буор-кемюсской палеофлоры. Мощность до 800 м.

Восточноберезовская толща ( $K_{1vb}$ ) вскрыта в основании вулканитов Новообразованной подзоны Внутренней зоны Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО, где она структурно несогласно лежит на усовской свите и более древних образованиях. В базальной пачке (100 м) туфоконгломератов, переслаивающихся с туфопесчаниками, туфоалевролитами и туфами основного состава обнаружены немногочисленные растительные остатки, скорее всего буоркемюсской флоры [3, 44]. Остальную часть толщи слагают базальты, часто оливин-пироксеновые, андезибазальты, андезиты, их туфы и туфобрекчии, редко трахибазальты, туфопесчаники. Местами в низах разреза отмечаются дациты и их туфы. Мощность 400–650 м.

## Альбский ярус, средний–верхний подъярусы

**Пучевеемский риолит-трахириолитовый вулканический комплекс** (Внешняя зона Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО) включает пучевеемскую свиту и комагматичные ей субвулканические образования.

Пучевеемская свита ( $K_1p\check{c}$ ) в междуречье Лелювеем–Мал. Анюй с линзами базальных конгломератов залегает на тытыльвеемской свите. Это преимущественно туфы, туфобрекчии, игнимбриты и, в меньшем количестве, лавы дацитов, риодацитов, риолитов, андезитов; в редких линзах мощностью до 40 м – туфоконгломераты и туфопесчаники. Скудные растительные и фаунистические остатки не противоречат стратиграфическому положению пучевеемской свиты в среднем–верхнем альбе между тытыльвеемской и угаткинской свитами. Мощность 1000 м.

**Вилковский базальт-андезитовый вулканический комплекс** представлен вилковской толщей и ассоциирующими с ней субвулканическими образованиями.

В Анадырском секторе вилковская толща ( $K_1vl$ ) без признаков несогласия надстраивает разрез саламихинской свиты (Внешняя зона и Унаследованная подзона Внутренней зоны Охотско-Чукотской СФО). В составе вилковской толщи доминируют андезиты, их разнообломочные туфы и лавобрекчии, среди которых в переменном количестве присутствуют прослой и пакеты туфопесчаников, туфогравелитов, туфоконгломератов, покровы андезибазальтов, базальтов, дацитов, трахиандезитов. Соотношения эффузивов и пирокластических пород по простиранию толщи меняется; чаще преобладают последние. Возраст толщи определяет ее стратиграфическое положение и участие в составе установленного фитокомплекса форм, не выходящих за пределы альба [44, 29, 3]. Мощность 500–1200 м.

## Альбский ярус, верхний подъярус

Во Внешней зоне и Унаследованной подзоне мощные вулканические накопления верхнего альба Центрально-Чукотского сектора представлены угаткинской, каленьмуваамской, пыкарваамской, вороньинской и коэвуньской свитами чаунской серии [3], охарактеризованной ископаемыми остатками чаунской флоры позднего альба [44].

**Угаткинский дацит-риолитовый вулканический комплекс** включает в себя покровную фацию – угаткинскую свиту и комагматичные ей субвулканические образования.

Угаткинская свита ( $K_1ug$ ) согласно надстраивает разрез пучевеемской свиты в верховьях рек Мал. Анюй, Угаткын, Мильгувеем. Ее слагают туфы, игнимбриты и несколько подчиненные им лавы риолитов, риодацитов, дацитов. В разрезе иногда участвуют прослой и линзы черных витрофиров кислого состава, единичные покровы трахидацитов, трахириодацитов, биотитовых трахиандезитов, пакеты туфопесчаников и туфоконгломератов. Мощность 600–800 м.

**Каленьмуваамский андезит-риолит-дацитовый вулканический комплекс** представлен покровной фацией – каленьмуваамской свитой, имеющей локальное распространение во Внешней зоне Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотского СФО.

Каленьмуваамская свита ( $K_1kl$ ) залегает на угаткынской свите на правом берегу р. Угаткын. Она сложена плохо стратифицированными андезитами, дацитами, реже их игнимбритами и туфами. Мощность до 400 м.

**Пыкарваамский риолитовый вулканический комплекс** включает вулканогенные образования пыкарваамской свиты и широко проявленные на территории листа сопряженные с ними субвулканические образования.

Пыкарваамская свита ( $K_1pk$ ) широко распространена в верховьях рек Анадырь, Энмываам, Юрумкувеем, Мильгугеем, где залегает на угаткынской и каленьмуваамской свитах. Мощность свиты от 800 до 1200 м. Повсеместно она имеет двучленное строение. Внизу (500–800 м) преобладают игнимбриты дацитов, тонко чередующиеся с игнимбритами риолитов и более редкими туфами и витрофирами дацитов и риолитов. Верхнюю часть (300 м) слагают преимущественно игнимбриты риолитов, среди которых изредка присутствуют туфы риолитов и игнимбриты дацитов.

**Вороньинский андезитовый вулканический комплекс** представлен покровной фацией, вороньинской свитой ( $K_1vrn$ ), локально распространенной в Унаследованной подзоне Внешней зоны Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО.

Свита вскрывается на поверхности в истоках рек Юрумкувеем, Мильгугеем и в долине р. Кальараваам. Сложена чередующимися игнимбритами и разнообломочными туфами дацитов и андезитов. Подстилается она массивными риолитовыми игнимбритами пыкарваамской свиты. Мощность не менее 550 м.

**Козквуньский андезит-базальтовый вулканический комплекс** в составе козквуньской свиты ( $K_1kk$ ) и ее субвулканических аналогов развит во Внешней зоне Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО.

Козквуньская свита залегает на вороньинской и пыкарваамской свитах, выходя за пределы распространения последней во Внешней зоне (бассейны р. Лелювеем и истоков р. Бол. Анюй). В разрезе литологически обособляются три части. В нижней (450 м) доминируют туфы андезитов, включающие серии маломощных потоков двупироксеновых андезитов и андезибазальтов, линзы (до 30 м) вулканотерригенных песчаников, туфопесчаников, конгломератов. В средней части (750 м) преобладают базальты, переслоенные подчиненными туфами базальтов и андезитов. В верхней (200 м) чередуются андезиты, андезибазальты, редко дациты и туфы андезитов. Общая мощность свиты – от 800 до 1200 м.

## НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

### Альбский ярус, верхний подъярус–туронский ярус

Отложения верхнего альба–нижнего турона представляют наиболее фациально изменчивую часть альб(апт)-верхнемелового комплекса Корякско-Камчатской СФО, по которой обособляются структурно-фациальные зоны и подзоны. В Кривореченской подзоне Пенжинско-Анадырской зоны это грубообломочная континентальная моласса (кривореченская свита), в Левоберезовской подзоне той же зоны – мелководно-морская терригенная фация (левоберезовская свита), в Перекатнинской зоне – морская глубоководная с олистостромовыми горизонтами граувакковая фация (перекатнинская свита).

Кривореченская свита ( $K_{1-2kr}$ ) со структурным несогласием перекрывает осадочно-вулканогенные толщи верхней юры–неокома. Она сложена терригенными континентальными и прибрежно-морскими отложениями, представленными полимиктовыми и вулканотерригенными валунно- и разногалечными конгломератами, гравелитами, крупно- и грубозернистыми песчаниками, количество которых вверх по разрезу возрастает; в верхней половине разреза появляются прослой и пачки алевролитов, по всему разрезу отмечаются редкие маломощные прослой туфов кислого состава. Мощность свиты – до 1500 м. Нижние, существенно конгломератовые, горизонты свиты мощностью 400–500 м содержат неопределимый растительный детрит, выше в отложениях заключены обильные остатки гребенкинского флористического комплекса, а в алевролитовых прослоях разного стратиграфического уровня – остатки морской фауны позднего альба–раннего сеномана (*Lopatinia kamtschatica* (L i w.), *Apiotrigonia minor* (Yabe et Naga o), *A. subjimboi* Mir., *A. amitgiensis* Ver. [83]), раннего–низов среднего сеномана (*Inoceramus* cf. *dunveganensis aiensis* Z o n., *Hypoturrilites gravesianus* (O r b.), *Marshallites* sp., *Anagaudryceras* sp. [33]), второй половины сеномана и, возможно, начала турона (*Pergamentia parallelus* P o s h., *P. ex gr. reduncus* (P e r g.) [33]). В бассейне р. Убиенка флороносные слои кривореченской свиты согласно перекрываются морскими осадками дуговской свиты с фауной турона. Палеонтологические находки и стратиграфическое положение кривореченской свиты позволяют относить ее к верхнему альбу–низам нижнего турона [44].

Левоберезовская свита ( $K_{1-2lb}$ ) с размывом и угловым несогласием залегает на круглокаменной толще альба и более древних толщах в бассейне р. Майн. Обычно ее слагают алевролиты, переслоенные полимиктовыми, иногда известковистыми песчаниками; в основании – пачка грубообломочных песчаников с линзами конгломератов. В среднем течении р. Майн (выше устья р. Алган) разрез представлен грубообломочной фацией: крупно- и грубозернистыми песчаниками и конгломератами, мощными линзами валунно-глыбовых брекчий с переотложенными остатками палеозойских сигиллярий, берриасских и валанжинских бухий, ранне-среднеальбских аммонитов и иноцерамов. Мощность свиты – от 1100 до 1600 м. По всему разрезу свита охарактеризована комплексами иноцерамов и аммонитов позднеальбского, сеноманского и туронского возрастов [44, 64].

Перекактинская свита ( $K_{1-2pr}$ ) в междуречье Майн–Ламутская с угловым несогласием лежит на алганской свите. В мощном (не менее 2800 м) разрезе без видимой закономерности чередуются песчаники, алевролиты, аргиллиты, редко гравелиты, конгломераты, кремнистые алевролиты, туфы кислого состава, единичные горизонты песчаников, в разной степени насыщенные несортированными по размеру и окатанности обломками метадолеритов, натриевых базальтов, зеленых и красных яшм, алевролитов и кремней. В отложениях установлены редкие остатки позднеальбских–сеноманских аммонитов и сеноман-туронских иноцератов [44, 64].

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

### Сеноманский ярус

**Еропольский риолит-андезит-базальтовый вулканический комплекс** на территории листа представлен покровной и субвулканическими фациями.

Еропольская толща ( $K_{2er}$ ) завершает разрез вулканитов Внешней зоны Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО, где слагает изолированные отрицательные вулканоструктуры, наложенные на разные горизонты саламихинской и вилковской толщ. Здесь она представлена преимущественно нижней частью своего разреза (200–500 м), сложенной пестроокрашенными туфами, игнимбритами и лавами риолитов, риодацитов, дацитов. В некоторых вулканоструктурах отмечаются потоки трахидацитов, трахириолитов или еще более редких андезитов и прослой их туфов; в низах разреза иногда присутствуют туфопесчаники, в которых установлены остатки флоры амкинского типа (нижний–средний сеноман) [3, 44]. Верхняя часть (500–600 м) толщи широко распространена в Унаследованной подзоне Внутренней зоны Анадырского сектора, где согласно наращивает нижнюю часть разреза и представлена двупироксеновыми базальтами, андезибазальтами, андезитами, редкими пачками их туфов и потоками дацитов и трахитов. Растительные остатки и стратиграфическое положение толщи позволяет отнести ее к сеноману [3, 29, 44]. Общая мощность толщи от 500 до 1100 м.

### Сеноманский ярус, верхний подъярус – туронский ярус, нижний подъярус

**Эргываамский дацит-риолитовый вулканический комплекс** широко распространен в Унаследованной подзоне Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО и представлен покровной и субвулканической фациями.

Покровная фация, эргываамская свита ( $K_{2erg}$ ), залегает на коэквиальной свите и представлена двумя типами разреза. Первый из них в верхнем течении р. Анадырь и в верховьях рек Юрумкувеем и Энмываам сложен преимущественно пестрыми псевдофлюидальными

риолитовыми игнимбритами и гиаолоигнимбритами, которые подстилаются пестрыми туфами и игнимбритами кислого и умереннокислого состава, иногда с пачками туфопесчаников. По р. Мильгувеем в нижней туфовой части эргываамской свиты собраны остатки ископаемой флоры аркагалинского типа [3]. Во втором слабо стратифицированном типе разреза участвуют темно-коричневые и серые порфирокластические игнимбриты риолитов и реже дацитов, среди которых изредка встречаются потоки черных витрофиров и линзы серых тонкообломочных туфов кислого состава [12, 13]. На левобережье р. Чинейвеем эргываамская свита перекрывается осадочными образованиями дуговской свиты с фауной верхнего турона. С учетом остатков аркагалинской флоры и стратиграфического положения эргываамская свита отнесена к верхнему сеноману–нижнему турону [44, 7]. Мощность разрезов не превышает 1000 м.

### Сеноманский ярус, верхний подъярус–коньякский ярус

К сеноманскому–коньякскому ярусам отнесены нерасчлененные покровные фации двух вулканических комплексов – эргываамская и эмунэрэтская свиты нерасчлененные ( $K_2\text{erg-em}$ ), которые широко распространены в бассейне р. Юрумкувеем (Унаследованная подзона Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО). По составу и стратиграфическому объему они соответствуют разделенным эргываамской и эмунэрэтской свитам (не более 2000 м), распространенным в бассейне р. Энмываам и верховьев р. Анадырь. Особенностью разреза этих нерасчлененных вулканитов является не определенное до последнего времени положение мощных пачек (толщ) монотонных нестратифицированных риолитовых и (или) дацитовых игнимбритов, которые то выделялась в эргываамскую свиту, то включалась в состав эмунэрэтской свиты. Кроме того, нельзя исключать, что часть мощных однообразных игнимбритов принадлежит к экстрозивно-жерловой фации.

### Туронский ярус

Туронский возраст имеют волчинская и дуговская свиты, распространенные на границе Охотско-Чукотской и Корякско-Камчатской структурно-фациальных областей (верховья рек Ныгчеквеем и Убиенка) и связанные постепенным фациальным переходом. Приустьевую толщу, выделенную [44] на правобережье р. Гребенка, можно рассматривать в качестве континентального возрастного аналога дуговской свиты.

Волчинская свита ( $K_2v\check{c}$ ) Новообразованной подзоны Внутренней зоны Анадырского сектора залегает на разных горизонтах восточнорезовской толщи нижнего–среднего альба и образованиях Западно-Корякской СФО. Ее слагают туфы андезитов и дацитов, переслоенные в нижней части (600 м) разреза туфоконгломератами, в верхней (700 м) туфопесчаниками, алевролитами, гравелитами. Общая мощность свиты – от 500 до 1300 м. Установленные в отложениях остатки *Inoceramus* ex gr. *hobetsensis* Nagao et Mat., *Scaphites* (*Otoscapites*) *teshioensis* (Yabe)

указывают на принадлежность свиты к турону; растительные остатки не противоречат этому заключению [44].

Дуговская свита ( $K_2dg$ ) Кривореченской СФЗ Пенжинско-Анадырской зоны Корякско-Камчатской СФО в бассейнах рек Убиенка, Крестовая, Чинейвеем согласно наращивает разрез континентальной кривореченской свиты верхнего альба–раннего турона, частично (в нижнем туроне) замещая ее по простиранию, а на левобережье р. Чинейвеем со структурным несогласием залегает на чашевитинской толще апта–альба и орловкинской толще оксфорда–берриаса. В составе свиты чередуются туфопесчаники, вулканотерригенные песчаники, алевролиты, аргиллиты, разнообломочные туффиты и туфы основного, среднего, реже кислого состава, а также подчиненные конгломераты, количество которых возрастает к северу. Разрез (1200 м) охарактеризован остатками морской фауны турона: *Inoceramus hobetsensis* Naga o et Mat., *I. ex gr. hobetsensis* Naga o et Mat., *I. capitatus* Zon. [44, 86].

Приустьевая толща ( $K_2pr$ ) распространена локально – в бассейне нижнего течения р. Лев. Гребенка, где с базальными конгломератами и угловым несогласием залегает на флороносных образованиях кривореченской свиты. Это толща континентальных косослоистых конгломератов, гравелистов, крупно- и грубозернистых песчаников с рассеянной галькой, множеством известковистых стяжений, скоплениями растительного детрита, обуглившимися стволами и ветвями. Видимая мощность отложений 60–110 м. Изучение отпечатков листовой флоры и спорово-пыльцевых комплексов в разное время давало взаимоисключающие результаты [32, 44]. В работе [44] эти отложения в виде приустьевой толщи отнесены к валижгенскому горизонту среднего–верхнего турона.

### Туронский ярус, верхний подъярус–коньякский ярус

**Эмунэрэтский базальт-риолитовый вулканический комплекс** проявлен как во Внешней, так и во Внутренней зонах Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО.

Покровная фация – эмунэрэтская свита ( $K_2em$ ) в бассейне среднего и верхнего течения р. Анадырь (Унаследованная подзона Внешней зоны) со стратиграфическим перерывом залегает на эргываамской. Это линзовиднослоистая пестрая толща чередующихся игнимбритов и туфов дацитов, риолитов, риодацитов с резко подчиненными лавами того же состава (нередко повышенной щелочности) и андезитов. Из базальной пачки (до 80 м) пестрых туфов кислого и среднего состава, переслоенных туфопесчаниками, в устье р. Эмунэрэт Е. Л. Лебедев [29] выделил усть-эмунэрэтский флористический комплекс, который, по его мнению, близок к нижнеконьякской барыковской палеофлоре. По данным В. Ф. Белого [5, 7], в этих же флороносных слоях установлены представительные спорово-пыльцевые спектры, на основании которых выделен эмунэрэтский палинокомплекс поздне-туронского возраста. Кроме того, имеются палеомагнитные данные, подтверждающие раннеконьякский возраст средней

части эмунерэтской свиты [5]. С учетом стратиграфического положения, палеомагнитных и флористических данных, эмунерэтская свита отнесена к верхнему туруну–коньяку [7, 44]. Мощность 500–1100 м.

### Коньякский ярус

К коньякскому ярусу в Пенжинско-Анадырской зоне Корякско-Камчатской СФО относится крестовская свита ( $K_2kr$ ), которая в междуречье Чинейвеем–Крестовая–Убиенка (Кривореченская подзона) согласно залегает на дуговой толще турона и в значительной части разреза (до 1000 м) сложена туфопесчаниками, вулканотерригенными песчаниками и алевролитами. Общая мощность свиты от 1000 до 1300 м. Осадочные породы содержат остатки коньякской фауны *Inoceramus* cf. *uwajimensis* Ye h., I. cf. *amakusensis* Naga o et Mat., I. ex gr. *naumanni* Yok. и позднемеловой флоры. В междуречье Крестовая–Чинейвеем верхнюю часть (600 м) разреза слагают континентальные отложения (ранее выделялись в качестве ильвенеивеемской свиты верхнего сенона), в составе которых чередуются конгломераты, песчаники, алевролиты, подчиненные туфы кислого состава, иногда присутствуют прослои углей [44]. На правом берегу р. Чинейвеем А. И. Дворянкиным с соавторами (1993 г.) в них собран чинейвеемский комплекс растений, по заключению Е. Л. Лебедева – сенонского возраста.

В Анадырском секторе Охотско-Чукотской СФО коньяк представляют халанкинская и терпухойская толщи.

**Халанкинский риолит-андезит-базальтовый вулканический комплекс** распространен во Внутренней зоне Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО. Представлен покровной фацией – халанкинской толщей ( $K_2hl$ ).

Толща широко распространена в междуречье Анадырь–Лев. Убиенка, где залегает на разных горизонтах еропольской (Унаследованная подзона), волчинской, восточноберезовской и более древних толщах (Новообразованная подзона). Состав и мощность халанкинской толщи крайне изменчивы. Нижнюю ее часть (100–1300 м) слагают андезиты, андезибазальты, их туфы и туфобрекчии, в верхней (300–800 м) чередуются андезибазальты, базальты, их субщелочные разновидности и туфы, редко отмечаются дациты, их туфы и игнимбриты, андезиты. В Новообразованной подзоне литологически обособляется средняя часть (500–800 м) разреза толщи, сложенная линзовидно-переслоенными пестроокрашенными игнимбритами, туфами, реже лавами дацитов, трахидацитов, риодацитов, риолитов, среди которых иногда отмечаются андезиты, андезибазальты и их туфы. Заключенные на разных уровнях разреза линзовидные пачки туфопесчаников, туфоалевролитов, туфоконгломератов содержат растительные остатки, по определению Е. Л. Лебедева [29], не ниже амкинское флористическое уровня. С учетом стратиграфического положения, халанкинская толща отнесена к коньяку [44]. Мощность 800–1500 м.

**Терпухойский риолитовый комплекс** представлен покровной фацией – терпухойской толщей ( $K_2tr$ ), имеющей локальное распространение в Унаследованной подзоне Внешней зоны Охотско-Чукотской СФО.

Толща с базальной пачкой (100 м) туфоконгломератов, линзовидно-расчлененных туфопесчаниками и алевролитами, лежит на разных горизонтах еропольской и халанкинской толщ (Унаследованная подзона). В этой пачке собраны [29] остатки поздне меловой флоры (определения А. Ф. Ефимовой [44, 3]). Выше чередуются игнимбриты, туфы и лавы риолитов и риодацитов, редкие потоки андезитов. С учетом стратиграфического положения толща отнесена к коньяку [44]. Мощность 350–400 м.

### Сантонский ярус

**Вапанайский андезит-дацит-риолитовый вулканический комплекс** распространен в Новообразованной подзоне Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО. Представлен как покровной, так и субвулканической фациями.

Вапанайская свита ( $K_2vp$ ) отнесена к сантону [44]. Она широко распространена в междуречье Чинейвеем–Белая, где структурно несогласно залегает на пастбищной, крестовской, дуговской свитах Пенжинско-Анадырской зоны Корякско-Камчатской СФО и более древних осадочных толщах Пенжинско-Анадырской зоны Западно-Корякской СФО. Нижнюю часть разреза (120–400 м) составляют преимущественно андезиты, иногда с невыдержанными по простиранию прослоями их туфов и туфобрекчий; в средней (450 м) доминируют игнимбриты дацитов с подчиненными игнимбритами андезитов; верхняя (400 м) представлена преимущественно игнимбритами риодацитов и риолитов. Общая мощность свиты от 800 до 1250 м. В низах свиты в береговых обравах р. Чинейвеем обнаружены остатки поздне меловой флоры *Ginkgo cf. adiantoides* (Ung.) Heer, *Credneria* sp., *Glyptostrobus* sp. (определения А. Ф. Ефимовой) [26]. Свита в составе сантона принята в РСС [44].

### Кампанский ярус, нижний подъярус

**Вирвиемский комплекс базальт-андезитовый** включает в себя покровную фацию – вирвиемскую свиту ( $K_2vv$ ) и комагматичные ей субвулканические образования. Вирвиемская свита завершает разрез вулканитов Новообразованной подзоны (Внутренняя зона Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО) [44], залегая на разных горизонтах вапанайской свиты в междуречье Белая–Вапанайваам. В нижней части (450 м) разреза чередуются пачки (30–200 м) покровов (20–30 м) авгитовых и оливин-авгитовых базальтов, андезибазальтов, андезитов и единичные пакеты (15 м) их туфов. Верхняя тонкопокровная (5–15 м) часть (450 м) свиты представлена базальтами, среди которых резко преобладают оливин-авгитовые, редко присутствуют оливин-двупироксеновые, двупироксеновые и авгит-роговообманковые разновидности. Мощность свиты 900 м. В нижнем течении р. Вирвиевеем в туфах андезитов собраны остатки *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Acer cf. arcticum* Heer, *Grewiopsis* sp., *Platanus aceroides* Goerpp. С учетом стратиграфического положения свита в РСС [44] отнесена к нижнему кампану.

## Коньякский ярус, верхний подъярус и кампанский ярус, нижний подъярус

**Энмываамский комплекс риолит-базальтовый** широко развит в Унаследованной подзоне Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора. Покровная фация – энмываамская свита ( $K_2en$ ) завершает разрез вулканитов, слагая обширные платообразные вулканические поля, налегающие на разные горизонты эмунэрэртской, эргиваамской и козквуньской вулканогенных свит. В ее разрезе резко преобладают оливиновые выскоглиноземистые базальты. При этом в нижней части (500–900 м) базальты чередуются с андезибазальтами, туфами базальтов, игнимбритами и туфами риолитов, риодацитов, тонкослоистыми пачками туфопесчаников и алевролитов. Осадочные породы содержат отпечатки аркагалинской флоры (поздний сеноман–сантон, возможно, начало кампана) и спорово-пыльцевые спектры (энмываамский палинокомплекс позднего турона–раннего сенона) [7]. В верхней части (300–600 м) свиты среди потоков оливинсодержащих базальтов отмечаются только подчиненные потоки андезибазальтов, большей частью безоливиновых, иногда двупироксеновых. Мощность свиты 800–1100 м. С учетом стратиграфического положения, палинологических и флористических данных энмываамская свита отнесена к верхнему коньяку–сантону–низам нижнего кампана [7, 44].

В латеральном ряду Корякско-Камчатской СФО отложения коньякско–кампанского возраста представлены мелководно-морской туфогенно-терригенной (пастбищная свита в Левоберезовской зоне) и глубоководной флишоидной (ламутская свита в Перекатнинской зоне) фациями.

Пастбищная свита ( $K_2ps$ ) в бассейне р. Майн с угловым несогласием перекрывает все более древние образования. В нижней своей части (300–1000 м) она представлена грубозернистыми полимиктовыми песчаниками, расслоенными конгломератами; возраст отложений считается коньякским на том основании, что они содержат переотложенные остатки альбской и сеноман-туронской фауны и перекрываются пачкой (150 м) алевролитов с остатками фауны позднеконьякского–сантонского возраста *Inoceramus naumanni* Yok., *I. yokoyamai* Nagao et Mat., *Gaudryceras* cf. *denseplicatum* (Jimbo). **Выше залегает мощная (до 2500 м) толща монотонно переслаивающихся алевролитов, аргиллитов, туфопесчаников, туффитов и туфов среднего, основного и реже кислого составов.** Мощность свиты до 3000 м. Отложения охарактеризованы единичными находками позднесантон-раннекампанских иноцерамов *Inoceramus modica* Zon., *I. nagaoi* Mats. et Ueda [24, 33, 64].

Ламутская свита ( $K_2lm$ ) распространена в Перекатнинской зоне Корякско-Камчатской СФО, в междуречье Алган–Ламутская структурно несогласно перекрывает перекатнинскую и алганскую свиты. В разрезе (3500 м) флишоидно чередуются полимиктовые песчаники, алевролиты, аргиллиты, редко с участием гравелитов и конгломератов; иногда присутствуют пласты серых кремней и тонкообломочных туфов кислого состава. Породы скудно охарактеризованы остатками коньякских и кампанских иноцерамов, поздне меловых фораминифер [11, 86].

## Сантонский ярус–кампанский ярус, нижний подъярус

**Чуванский базальтовый комплекс** развит в Унаследованной подзоне Внутренней зоны Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО. Покровная фация – чуванская толща ( $K_2\check{c}v$ ) завершает разрез вулканитов Унаследованной подзоны [44, 3]; она залегает на разных подстилающих образованиях, в том числе на терпухойской толще и интрузивных породах воронцовского комплекса. В ее составе доминируют оливинсодержащие базальты, трахибазальты, андезибазальты; в верхней части (200 м) отмечаются игнимбриты и туфы риолитов и риодацитов. В бассейне р. Лев. Халанкин в низах толщи среди туфов, гравелитов и туфопесчаников собраны растительные остатки, которые по заключению В. А. Самылиной, не могут быть моложе первой половины позднего мела [3]. С учетом стратиграфического положения толща отнесена к сантону–нижнему кампану [44]. Мощность 800–1000 м.

## Кампанский ярус, верхний подъярус–маастрихтский ярус

Мамолинская свита ( $K_2mm$ ) широко распространена в бассейне р. Майн (Мамолинская зона Корякско-Камчатской СФО), где с угловым несогласием залегает на пастбищной свите коньяка–нижнего кампана и всех более древних толщах. Она представлена сменяющимися как по разрезу, так и по простирацию мелководно-морскими и континентальными фациями. В разрезе без видимой закономерности чередуются слабо литифицированные вулканотерригенные песчаники различной зернистости, конгломераты, гравелиты, в меньшем количестве алевролиты и аргиллиты с многочисленными известковистыми конкрециями и, местами, маломощными прослоями бурых углей и туфов кислого состава. Мощность свиты 500–800 м. Морские отложения охарактеризованы остатками маастрихтских двустворок и аммонитов. Нижние горизонты свиты, повсеместно континентальные, могут принадлежать к кампану. Этому выводу не противоречат палеофлористические данные [24, 32].

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ– ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

К образованиям верхнего мела–палеогена относится маастрихт-эоценовая марковская свита ( $K_2-P_2mr$ ), распространенная на обширной площади в бассейнах рек Мал. Майн, Мамолина, Орловка (Марковская подзона Мамолинской зоны Корякско-Камчатской СФО). На подстилающих кривореченской и мамолинской свитах она залегает трансгрессивно с небольшим ( $3-15^\circ$ ) угловым несогласием. Морские и прибрежно-морские терригенные отложения свиты представлены слабо литифицированными разнородными песчаниками полимиктового и вулканотерригенного состава, в меньшем количестве – алевролитами, мелко- и среднегалечными конгломератами, пластами и линзами бурых углей. Мощность 950 м. Основная часть разреза датирована многочисленными и разнообразными

остатками эоценовых двустворчатых моллюсков, палеоцен-эоценовыми комплексами фораминифер и остатками поздне меловой флоры [33]. Нижняя часть (150–200 м) содержит, по данным В. С. Маркевич [44], весьма характерный мамолинский палинокомплекс маастрихта; установленные здесь же остатки двустворок, по заключению А. Д. Девятиловой (1985 г.) свидетельствуют скорее всего о поздне меловом возрасте вмещающих отложений.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения распространены в Корякско-Камчатской СФО, где представлены фрагментами маастрихт-эоценового и эоцен-миоценового осадочно-вулканогенных комплексов Корякско-Западно-Камчатской (Мамолинская и Русскогорская СФПЗ) активной континентальной окраины. В составе вулканогенных толщ преобладают эффузивы; породы принадлежат к известково-щелочной серии и характеризуются повышенной щелочностью калиево-натриевого типа.

### ЭОЦЕН

Мавринская толща ( $P_{2mv}$ ) в бассейне р. Коначан (Мавринская подзона Мамолинской зоны) несогласно залегает на раннемеловых и более древних толщах [22]. Она представлена прибрежно-морскими отложениями: слабо литифицированными мелкогалечными конгломератами, гравелитами, песчаниками с включением гравия и гальки, алевролитами с остатками эоценовых двустворок и гастропод. Мощность толщи 200 м.

### ЭОЦЕН–ОЛИГОЦЕН

**Коначанский комплекс базальт-андезит-дацитовый** включает коначанскую толщу и комагматичные ей субвулканические образования.

Коначанская толща ( $P_{2-3kn}$ ) на правобережье р. Майн (Мавринская подзона Мамолинской зоны) с угловым несогласием залегает на всех более древних образованиях, исключая мавринскую толщу, которую на правобережье р. Коначан она перекрывает без признаков несогласия, возможно, частично или полностью замещая ее по простирацию [24]. Нижнюю часть (до 250 м) коначанской толщи обычно слагают дациты, среднюю (до 400 м) – андезиты с подчиненными андезибазальтами, верхнюю (700 м), распространенную в бассейне р. Поперечный Алган, – преимущественно базальты, расслоенные андезитами, туфами базальтов, конгломератами. Иногда в основании разреза присутствует горизонт (до 110 м) переслаивающихся валунно-галечных конгломератов и туфопесчаников с остатками углефицированной древесины. Мощность отдельных пачек и толщи в целом колеблется в широких пределах; наибольшая мощность свиты – 1250 м – в бассейне р. Поперечный Алган. Стратиграфическое положение и данные радиологического (К-Аг) возраста дацитов (25–44 млн лет [24]) позволяют относить толщу к эоцену–олигоцену.

## ОЛИГОЦЕН

Санинская толща ( $P_{3sn}$ ) распространена в небольших разобщенных выходах на правобережье р. Анадырь в бассейнах рек Маврина и Коначан (Коначанская подзона Марковско-Бельской зоны Корякско-Камчатской СФО), где она несогласно залегает на всех образованиях, включая эоценовую мавринскую и эоцен-олигоценовую коначанскую толщи. В разрезе (80 м) участвуют слабо уплотненные разнородные пески с гравием, прослоями и линзами суглинков, лигнитов, туфов кислого состава. Отложения охарактеризованы остатками кайнозойской флоры и палинокомплексом позднего олигоцена [8].

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ

Вулканогенные образования олигоцена–миоцена структурно несогласно залегают на различных толщах юры и мела Корякско-Камчатской СФО. Литологически и пространственно обособляются два вулканогенных комплекса: русскогорский и леснинский.

**Русскогорский комплекс андезит-базальтовый** включает русскогорскую свиту и комагматичные ей субвулканические образования.

Русскогорская свита ( $P_3-N_1rg$ ) в разобленных разновеликих полях распространена от бассейна р. Орловка до верховьев р. Крестовая (Русскогорская подзона Марковско-Бельской зоны). В разрезе преобладают трахибазальты, андезибазальты, андезиты, подчиненное значение имеют их туфы, базальты, дациты, местами участвуют туфоконгломераты, туфогравелиты, алевролиты. Вулканиды полого, со стратиграфическим и, в разной степени отчетливым, угловым несогласием залегают на разных горизонтах кривореченской, мамолинской и марковской свит. По р. Щечки в низах свиты вскрывается пачка (65 м) чередующихся туфоконгломератов, туфогравелитов, туфопесчаников, песчаников, алевролитов с пластом (3 м) туфов андезитов [58, 56]. В туфах обнаружены флористические остатки, наиболее представительный комплекс которых (с *Alnaster Vibiris* (S p a c h.) C z e r e p., *Myrica korfiensis* C h e l e b., *Vaccinium uliginosum* L f o s s и др.) М. А. Ахметьев (1986 г.) определил как верхнеолигоценовый–миоценовый. Радиологический возраст пород (К-Аг) 28–46 млн лет [64]. С учетом стратиграфического положения, выше маастрих-эоценовой марковской свиты русскогорская свита относится к олигоцену–миоцену. Мощность свиты 300–1000 м.

**Леснинский комплекс дацит-риолитовый** представлен вулканиками леснинской свиты и комагматичными ей субвулканическими образованиями (Красноозерская зона СФЗ).

Леснинская свита ( $P_3-N_1ls$ ) распространена в бассейне р. Ламутская. Она прослеживается со смежной с востока территории, где в нижних горизонтах разреза обнаружены остатки олигоценовой флоры (заключение М. А. Ахметьева, 1989 г.), в верхних – миоценовой флоры (определения Н. Д. Василевской, Л. Н. Абрамовой [11]). Свита сложена преимущественно дацитами, риолитами, их игнимбритами и туфами,

в подчиненном количестве присутствуют андезиты, базальты, конгломераты. Свита со структурным несогласием залегает на ламутской, перекатнинской и алганской свитах. Общая мощность вулканитов 1650 м.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения в континентальных фациях выполняют часть Бельской и Марковской межгорных впадин и реликты древних речных долин в их предгорьях. В горном обрамлении сохранились лишь небольшие, уцелевшие от размыва реликтовые выходы неогена, установленные в междуречье Маврина–Коначан [72].

### МИОЦЕН

Отложения миоцена в объеме северопекульнейвеемской свиты ( $N_{1sp}$ ) выделены в Бельской впадине (Коначанская и Бельская СФпЗ Марковско-Бельской СФЗ). В рамках площади листа Q-59 **перекрыты чехлом рыхлых** отложений квартера. Это чередующиеся слабоуплотненные супеси, суглинки, грубозернистые пески и галечники, насыщенные растительными остатками, образующими тонкогумусированные прослои, линзы и скопления детрита, обломками стволов, ветвей, множеством шишек разнообразных хвойных растений (С. Б. Бискэ, 1972). Богатый комплекс хвойных растений, а также данные карпологиического и палинологического анализов датигуют свиту миоценом. Мощность 80–120 м.

По данным разведочного бурения, насыщенные растительным детритом слабоуплотненные песчано-галечниковые отложения неогена (условно севернопекульнейвеемской свиты) залегают под чехлом рыхлых отложений квартера в Марковской впадине [33]. Предполагаемая мощность до 100 м. В основании их вскрываются терригенные отложения марковской свиты с остатками эоценовой фауны.

Северопекульнейвеемская свита в бассейне р. Маврина (руч. Отрожный) залегает на санинской толще олигоцена и более древних образованиях; сложена галечниками с прослоями песков, содержащих растительный детрит и шишки хвойных растений [72]. Мощность до 40 м.

### ПЛИОЦЕН

В междуречье Коначан–Маврина сохранились небольшие фрагменты озерно-аллювиальных отложений плиоценовой межгорной котловины, выделенных Ю. Е. Дорт-Гольцем (1972) в объеме **гусиновской** толщи ( $N_{2gs}$ ) (Коначанская СФпЗ Марковско-Бельской СФЗ). В центральной части палеокотловины толща сложена суглинками и глинами с линзами и прослоями песков и гравийников, насыщенными растительными остатками. На северном фланге палеокотловины (руч. Отрожный левобережья р. Маврина) они сменяются гравийно-галечниковыми накоплениями, которые лежат на габброидах Усть-Бельского среднепалеозойского массива и дислоцированных отложениях северопекульнейской свиты; это аллювиальные

золотоносные отложения мощностью до 10–15 м. Палинокомплекс из гусиновских отложений и палеокарпологические данные свидетельствуют об их плиоценовом возрасте [8]. Мощность 10–50 м.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В пределах района специализированные работы по изучению четвертичных образований проводились только при изучении донных осадков оз. Эльгыгытгын. На остальной площади показанные на геологической карте и схеме четвертичных образований стратиграфо-генетические подразделения выделены по данным геологосъемочных работ и дешифрирования аэрофотоснимков. В соответствии с решениями Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР (Магадан, 1982 г.) [43], к значительной части территории листа Q-59 применима корреляционная схема четвертичных отложений Анадырско-Корякского региона (среднее течение рек Анадырь, Майн).

Непрерывные летописи изменений климата и растительности, полученные при исследовании осадков ледниковых озер на юге Чукотки и в Нижнеанадырской впадине, отвечают морским изотопным стадиям 3–1. Установленные травянистая пыльцевая зона, зона кустарниковой березы и др. позволяют осуществлять инфразональное расчленение осадочных толщ Чукотки. Наиболее полная летопись получена при анализе осадков кратерного оз. Эльгыгытгын (67°30' с. ш., 172°05' в. д.). Эта летопись впервые дает представление о потеплениях климата в среднем плейстоцене (изотопные стадии 9 и 7), детализирует изменения климата и растительности в течение позднеплейстоценового межледниковья (изотопная стадия 5), ледниковых стадий среднего и позднего плейстоцена (изотопные стадии 10, 8 и 6; 4 и 2) и голоцена (изотопная стадия 1). Она опирается на серии радиоуглеродных и термолюминесцентных датировок и является основой для региональных и межрегиональных стратиграфических построений. Двадцать три пыльцевые зоны, выделенные в осадках озера, отвечают пяти потеплениям и четырем похолоданиям климата. Зоны сопоставляются с морскими изотопными стадиями, с горизонтами Региональной стратиграфической схемы четвертичных отложений Северо-Западной Чукотки [43], региональными горизонтами Западной Сибири, пыльцевыми зонами керна скв. BDP-99-1 оз. Байкал (Shichi et al., 2007) (см. табл. 1). Вместе с тем, данные палинологического анализа и радиоуглеродные датировки показывают, что климатические события, отвечающие каргинскому интерстадиалу, в высоких широтах проявились не так ярко, как в более южных районах северо-востока Азии (например, в Северном Приохотье). Неоднократные флюктуации климата, выявленные в осадках оз. Апут (60°08' с. ш., 152°19' в. д.), оз. Эликчан – (60°44' с. ш., 15°52' в. д.) могут соответствовать традиционным подразделениям Западной Сибири.

Непрерывные пыльцевые летописи осадков озер Чукотки отвечают на многие спорные вопросы стратиграфии четвертичных отложений региона [43], остающиеся все еще весьма дискуссионными.

**Схема корреляции пыльцевых зон в осадках оз. Эльгыгытгын с региональными стратиграфическими схемами**

| Общая стратиграфическая шкала (МСК, 2008) |               |         |  |         | Пыльцевые зоны кернов скважин PG 1351 (Eg) и LZ 1024 (E) (оз Эльгыгытгын) | Растительность Чукотки   | Морские изотопные стадии (МИС) (Imbrie et al., 1984)       | Время, тыс. лет назад  | Региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений северо-западной Чукотки (рабочая схема) (Решения..., 1987) | Западная Сибирь (Стратиграфия..., 1982) |                       |                     |                      |
|---|---------------|---------|--|---------|---|--|--|--|--|---|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Система                                   | Надраздел     | Раздел  | Звено  | Ступень |   |  |  |  |  |   |                       |                     |                      |
| Четвертичная система                      | Плейстоцен    | Голоцен |  |         | Ед14/Е1   | Тундра, пояс кедрового стланика, редкостойный лиственничный лес                              | МИС 1  | 11–0   | Амгуэмский горизонт  | Современные отложения                   |                       |                     |                      |
|   |               |         |  |         | Еg13/Е2   | Редкостойный лиственничный лес<br>Ольхово-березовая тундра<br>Кустарниковая березовая тундра |  |  |  |   |                       |                     |                      |
|   | Неоплейстоцен | Верхнее |  |         | 4   | Еg12/Е3  | Кустарниковая березовая тундра с ксерофитными сообществами | МИС 2  | 24–11  | Искатеньский горизонт                   | Зырянский надгоризонт |                     |                      |
|   |               |         |  |         |   | Еg12/Е4  | Ольхово-березовая тундра                                   |  |  |   |                       |                     |                      |
|   |               |         |  |         |   | Еg12/Е5  | Арктическая тундра с ксерофитными сообществами             |  |  |   |                       |                     |                      |
|   |               |         |  |         |   | 3  | Еg11/Е6  | Тундра с ксерофитными сообществами   | МИС 3  | 57–24                                   |                       | Лонговский горизонт | Каргинский горизонт  |
|   |               |         |  |         |   |  | Еg10/Е7  | Тундра с кустарниковой березой и ольховником   |  |   |                       |                     |                      |
|   |               |         |  |         |   | 2  | Еg9/Е8   | Тундростепные сообщества с плануком сибирским  | МИС 4  | 71–57                                   |                       | Китепский горизонт  | Ермаковский горизонт |
|   |               |         |  |         |   |  | Еg7 + Еg8/Е9 + Е10   | Кустарниковая березовая тундра<br>Редкостойный лиственничный лес с поясом кедрового стланика |  |   |                       |                     |                      |
|   | 1             | Еg6/Е11 | Ольхово-березовая тундра<br>Кустарниковая березовая тундра | МИС 5   | 127–71  | Эльвенеивеемский горизонт  | Казанцевский горизонт                                      |  |  |   |                       |                     |                      |

| Общая стратиграфическая шкала (МСК, 2008) |            |               |         |         | Пыльцевые зоны кернов скважин PG 1351 (Eg) и LZ 1024 (E) (оз Эльгыгыт-гын) | Растительность Чукотки   | Морские изотопные стадии (МИС) (Imbrie et al., 1984) | Время, тыс. лет назад | Региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений северо-западной Чукотки (рабочая схема) (Решения..., 1987) | Западная Сибирь (Стратиграфия..., 1982) |                     |
|---|------------|---------------|---------|---------|--|--|--|-----------------------|--|---|---------------------|
| Система                                   | Надраздел  | Раздел        | Звено   | Ступень |  |  |  |                       |  |   |                     |
| Четвертичная система                      | Плейстоцен | Неоплейстоцен | Средний | 6       | Eg5/E12  | Арктическая тундра с ксерофитными сообществами                 | МИС 6(?)   | 186–127               | –  | Таозаский горизонт                      |                     |
|   |            |               |         | 5       | Eg4/E13  | Кустарниковая березовая тундра                                 | МИС 7(?)   | 242–186               | Бахтинский надгоризонт   |   | Ширтинский горизонт |
|   |            |               |         |         | Eg4/E14  | Ольхово-березовая тундра<br>Кустарниковая березовая тундра     |  |                       |  |   |                     |
|   |            |               |         |         | Eg3/E15  | Тундра, увеличение площади произрастания ксерофитных сообществ |  |                       |  |   |                     |
|   |            |               |         |         | Eg3/E16  | Кустарниковая березовая тундра с ольховником                   |  |                       |  |   |                     |
|   |            |               |         |         | Eg3/E17  | Тундра, увеличение площади произрастания ксерофитных сообществ |  |                       |  |   |                     |
|   |            |               |         |         | Eg2/E18  | Тундра с кустарничковой березой                                |  |                       |  |   |                     |
|   |            |               |         | 4       | Eg1/E19  | Тундра с широким распространением ксерофитных сообществ        | МИС 8(?)   | 301–242               | Ванкаремская толща?  | Самаровский горизонт                    |                     |
|   |            |               |         | 3       | E20  | Лесотундра   | МИС 9(?)   | 334–301               | Лагунно-морские осадки?  | Тобольский горизонт                     |                     |
|   |            |               |         |         | E21  | Лиственнично-березовые леса<br>Ольхо-березовая тундра          |  |                       |  |   |                     |
|   |            |               |         |         | E22  | Кустарниковая березовая тундра                                 |  |                       |  |   |                     |
|   |            |               |         | 2       | E23  | Злаковая тундра  | МИС 10(?)  | 364–334               |  | Шайтанский горизонт                     |                     |

Среди стратиграфо-генетических подразделений выделены нижне-, средне-, верхне-неоплейстоценовые и голоценовые аллювиальные, озерные, озерно-аллювиальные, криогенно-эоловые, гляциальные, гляциофлювиальные, делювиальные, коллювиальные, коллювиальные и делювиальные, элювиальные, солифлюкционные, делювиальные и солифлюкционные, пролювиальные и неразделенные элювиальные и делювиальные образования. Наибольшая суммарная их мощность в пределах Марковской впадины – 217 м (данные бурения).

При изучении донных осадков (по кернам скважин) оз. Эльгыгытгын было выделено [2] 23 пыльцевые зоны, которые, на основании полученных радиоуглеродных и термолюминесцентных датировок, сопоставляются с морскими изотопными стадиями (МИС), горизонтами Региональной стратиграфической схемы четвертичных отложений Северо-Западной Чукотки [43] и региональными горизонтами Западной Сибири (табл. 1). На геологической карте, схемах корреляции и соотношения четвертичных образований донные отложения оз. Элгыгытгин не отражены.

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

### Нижнее–среднее(?) звенья нерасчлененные

К нижнему–среднему(?) звеньям относятся доледниковые аллювиальные отложения (aI-II\*), вскрытые скважиной на глубине 166–217 м в Марковской впадине, где они с размывом залегают на марковской свите маастрихта–эоцена и сложены галечниками с редкими прослоями (0,2–2 м) гравия и песков. В районе пос. Отрожный с этими отложениями сопоставляются галечники мощностью 5 м. Ю. Е. Дорт-Гольц [25] отнес их к среднему неоплейстоцену, Н. Б. Верховская [10] – к нижнему неоплейстоцену. В Гусиновской впадине (правобережье р. Коначан) маломощный аллювий перекрывает неогеновые толщи: северопекульнейвеемскую миоценовую и гусиновскую плиоценовую [10]. Погребенные доледниковые галечники (2,5 м) выявлены также на левобережье р. Лелювеем. Здесь они залегают на нелитифицированных отложениях неогена, в составе которого, возможно, присутствуют верхнеплиоценовые–эоплейстоценовые слои. Спорово-пыльцевые спектры из доледникового аллювия указывают на существование березово-ольховых лесов с участием ели и сосны. Отражены только на схемах корреляции и соотношения четвертичных образований.

### Среднее звено

Средний неоплейстоцен, отраженный на геологической карте, схемах корреляции и соотношения четвертичных образований, представлен отложениями четвертой климатостратиграфической ступени. К ней отнесены аллювий доледниковья, ледниковые, флювиогляциальные, озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения.\*\* В разрезе донных осадков

\* Индекс подразделения на схеме четвертичных образований.

\*\* Только на схемах корреляции и соотношения четвертичных образований.

оз. Эльгыгытгын к среднему неоплейстоцену отнесены [2] пять (от второй до шестой) климатостратиграфических ступеней, отвечающих теплым и холодным эпохам (табл. 1).

Гляциальные образования ( $g_{Q_{II4}}$ ;  $g_{II4}$ ) распространены на северо-востоке района в бассейнах рек Юрумкувеем и Энмываам, где ими сложены основная ( $g_{II4}$ ) и конечная морены ( $g_{кр,II4}$ ), а также на юге района на правобережье р. Гребенка, где они образуют основную морену. Гляциальные образования (видимая мощность до 180 м) представлены валунными супесями и валунными суглинками, в составе которых отмечается беспорядочное скопление валунов, гальки, щебня, гравия и дресвы.

Крупнообломочный материал состоит преимущественно из хорошоокатанных обломков. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений характеризуют тундровую растительность, типичную для более холодного климата, чем современный. Возраст их определен как средненеоплейстоценовый, первый ледниковый горизонт. На основании геолого-геоморфологических наблюдений, в них вложены все более молодые средне- и верхненеоплейстоценовые отложения. Кроме того, СПК указывают, что эти отложения сформировались в холодную ледниковую эпоху неоплейстоцена [10].

Гляциофлювиальные отложения ( $f_{Q_{II4}}$ ;  $f_{II4}$ ) известны на левобережье р. Юрумкувеем у восточной границы территории и в междуречье Лелювеем–Мильгувеем на севере территории. Они пространственно связаны с ледниковыми образованиями этого возраста, слагая водораздельные и долинные зандры. Представлены галечниками с прослоями песков. Их спорово-пыльцевые спектры не изучались. Перекрываются аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями первого позднеоплейстоценового межледниковья либо первой верхненеоплейстоценовой морены. Видимая мощность 35 м.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения ( $la$ ,  $a_{II4}$ )\* вскрыты Марковской скважиной в интервале глубин 96–166 м. Они сложены чередующимися галечниками, песками и изредка суглинками. В нижней части разреза преобладают галечники, в верхней – пески. Подстилаются доледниковым ниже-средненеоплейстоценовым аллювием, перекрываются отложениями первой ступени верхнего неоплейстоцена (на карте не показаны по условиям масштаба). Спорово-пыльцевые спектры из этих отложений [10] характерны для редкостойных лесов с участием ели, ольхи и тсуги (последняя на северо-востоке не поднимается выше слоев средненеоплейстоценового межледниковья) и указывают на сухой и холодный климат. Отражены только на схемах корреляции и соотношения четвертичных образований.

Аллювиальные отложения ( $a_{II4}$ )\*\* выявлены на правобережье р. Лелювеем. Они не выходят на поверхность, представлены галечниками мощностью 3,5 м, которые залегают на аллювии первой ступени среднего неоплейстоцена (средненеоплейстоценового доледниковья) и перекрываются аллювием первой ступени верхнего неоплейстоцена (первого средненео-

---

\*( $la$ ,  $a_{II4}$ ) – только на схемах корреляции и соотношения четвертичных образований

\*\*( $a_{II4}$ ) – только на схемах корреляции и соотношения четвертичных образований.

плейстоценового межледниковья). Палинокомплексы из этих отложений свидетельствуют о формировании их в суровых климатических условиях [10].

### Верхнее звено

Верхний неоплейстоцен представлен отложениями всех четырех климатостратиграфических ступеней, отвечающих межледниковым и ледниковым эпохам. Этим ступеням синхронны донные осадки оз. Эльгыгыткин, характеристика которых приведена в табл. 1.

К первой межледниковой ступени отнесены аллювиальные, озерные и озерно-аллювиальные отложения. Спорово-пыльцевые спектры характерны для кустарниковой тундры с участками березовых лесов с примесью ольхи, сосны, ели и лиственницы.

Аллювиальные отложения ( $aQ_{III_1}$ ;  $aIII_1$ ) распространены в долинах рек Энмываам, Анадырь, Юрумкувеем, в бассейне нижнего течения р. Еропол, на севере Бельской впадины. Обычно они залегают на дочетвертичных образованиях, в бассейне р. Юрумкувеем – вложены в ледниковые и флювиогляциальные образования среднего неоплейстоцена, на севере Бельской впадины иногда обнажаются в цоколе более молодых террас. В составе аллювия (мощность до 31 м) преобладают галечники с редкими прослоями гравия, песка, супесей, суглинков, торфа.

Озерные отложения ( $IQ_{III_1}$ ;  $III_1$ ) в районе оз. Эльгыгытгын представлены слоистыми галечниками с примесью супеси и суглинками с редкими прослоями супесей (до 0,2 м). В береговых обрывах изучена верхняя часть отложений мощностью 10 м. В галечниках обнаружены обломки и глыбы пемзовидных стекловатых горных пород, которые отнесены к импактитам. Абсолютный возраст этих пород по соотношению  $K-Ar - 3,5 \pm 0,5$  млн лет [22], что отвечает середине плиоцена.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения ( $Ia$ ,  $aQ_{III_1}$ ;  $Ia$ ,  $aIII_1$ ) распространены в пределах Марковской, Бельской и Энмываамской впадин. В Марковской и Бельской впадинах они залегают на озерно-аллювиальных отложениях второй ступени среднего неоплейстоцена (эпохи ледниковья) и обнажаются из-под более молодых отложений квартера в прибортовых частях этих впадин. На правобережье р. Прав. Ныгчеквеем (Марковская впадина) они представлены тонкослоистой толщей (мощность 29 м) песков, супесей и суглинков, в Марковской скважине в интервале глубин 7–96 м – преимущественно песками с прослоями (до 2 м) галечников. Сходные разрезы изучены на правобережье р. Белая (Бельская впадина), где местами велика роль галечников (до 60%). Энмываамская впадина выполнена преимущественно галечниками с прослоями (1–2 м) песков, только нижнюю часть (до 5 м) разреза (25 м) слагают пески или суглинки с прослоями (до 0,5 м) торфа. В горизонтах тофов и суглинков обнаружены фрагменты стволов и шишки лиственницы [8].

Вторая ледниковая ступень представлена гляциальными, гляциофлювиальными, аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями. Спорово-пыльцевые спектры из ледниковых, аллювиальных и озерно-ал-

лювиальных отложений характеризуются различным соотношением спор и пыльцы кустарниковых и травянистых растений [10]. Характерно частое преобладание спор, среди которых постоянно доминирует плаунок сибирский. Это типично тундровая ассоциация, свидетельствующая о сухом холодном климате.

Гляциальные отложения ( $gQ_{III_2}$ ;  $gIII_2$ ,  $g_{kg}III_2$ ) широко распространены в виде основной и конечной морен горно-долинной оледенения; изредка сохраняются реликтовые кары с остатками каровой морены. Основные и конечные морены сложены грубыми несортированными валунными супесями и суглинками. Максимальная видимая мощность (150 м) установлена в долине р. Мал. Анюй (верхнее течение). Каровая морена представлена щебнисто-глыбовым материалом.

Гляциофлювиальные отложения ( $fQ_{III_2}$ ;  $fIII_2$ ), пространственно связанные с ледниковыми, слагают водораздельные зандры перед внешним краем конечных морен или долинных зандр в поле развития основных морен. Они известны в бассейнах рек Бол. и Мал. Анюй (верхнее течение), Мильгувеем, Лелювеем, Анадырь (верхнее и среднее течение), где залегают на средненеоплейстоценовой морене и дочетвертичных породах. Сложены слоистым песчано-галечным материалом с прослоями супесей и суглинков общей мощностью до 20 м. На схеме четвертичных образований гляциальные и гляциофлювиальные отложения частично показаны объединенными по условиям масштаба ( $g$ ,  $fIII_2$ ).

Аллювиальные отложения ( $aQ_{III_2}$ ;  $aIII_2$ ) распространены в приледниковой зоне в бассейнах рек Анадырь и Энмываам. В типовом и наиболее полном разрезе в верхнем течении р. Анадырь аллювий (13 м) представлен галечниками с прослоями песков (до 2 м), гравия, суглинков (до 0,5 м).

Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения ( $la$ ,  $aQ_{III_2}$ ;  $la$ ,  $aIII_2$ ) наиболее широко распространены на севере Бельской впадины, где вложены в средненеоплейстоценовую морену или в аллювий первой ступени верхнего неоплейстоцена и представлены крупнослоистой толщей (до 8 м) песков и суглинков. Кроме того, озерно-аллювиальные отложения этого возраста выявлены на востоке Марковской (правый борт долины р. Анадырь) и на юге Бельской (левый борт долины р. Белая и ее устье) впадин, где вскрываются из-под озерно-аллювиальных отложений третьей ступени верхнего неоплейстоцена (на карте не показаны из-за незначительной площади выходов). Здесь они сложены тонко чередующимися песками, супесями, суглинкам, редкими горизонтами галечников, достигающими мощности 12 м.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения первой межледниковой и второй ледниковой ступени нерасчлененные ( $la$ ,  $aQ_{III_{1-2}}$ ;  $la$ ,  $aIII_{1-2}$ ) прослеживаются со смежного с юга района, где изучены их разрезы и спорово-пыльцевые спектры [21]. Они образованы супесями и суглинками, переслоенными торфяниками и, в нижней части, галечниками, общей мощностью до 10 м.

Аллювиальные отложения первой межледниковой и второй ледниковой ступеней объединены только на схеме четвертичных образований ( $aIII_{1+2}$ ).

Площади распространения аллювия первой и второй ступеней по условиям масштаба схемы не позволяют отразить их в качестве самостоятельных геологических тел. Объединенные аллювиальные отложения первой и второй ступеней выделены в долине р. Энмываам (среднее течение) и в междуречье Анадырь–Кайенмываам. Состав и мощность (до 44 м) описанных отложений в полном объеме соответствует объединенным подразделениям.

Третью межледниковую ступень представляют аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения. В них установлены спорово-пыльцевые спектры зоны лесотундры с относительно теплым и влажным климатом [10].

Аллювиальные отложения ( $aQ_{III_3}$ ;  $aIII_3$ ) широко распространены в долинах почти всех крупных водотоков. Наиболее полный разрез (видимая мощность до 13 м), изученный в береговых обрывах среднего течения р. Мал. Анюй, представлен чередующимися (0,5–2 м) галечниками, песками, суглинками. В других долинах в составе аллювия обычно резко преобладают галечники.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения ( $la$ ,  $aQ_{III_3}$ ;  $la$ ,  $aIII_3$ ) широко распространены в Бельской и Марковской впадинах, где вложены в озерно-аллювиальные отложения второй ледниковой ступени верхнего плейстоцена и представлены чередующимися суглинками, супесями, песками, редко – галечниками видимой мощностью до 12 м.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения первой межледниковой и третьей межледниковой ступеней ( $la$ ,  $aIII_{1+3}$ ) выделены только на схеме четвертичных образований, так как по условиям масштаба они не могут быть отображены в качестве самостоятельных геологических тел. Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения показаны авторами только на левом борту р. Утесика, в ее нижнем течении. Здесь в озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения первой межледниковой ступени вложены озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения третьей межледниковой ступени. Мощность объединенных подразделений ( $la$ ,  $aIII_{1+3}$ ) не более 37 м – мощность аллювиально-озерных и озерных образований первой ступени, описанных в Бельской впадине (до 25 м) и третьей ступени (до 12 м).

Аллювиальные отложения второй и третьей ступеней в верховьях рек Анадырь и Арыкэваам объединены по условиям масштаба в единое подразделение ( $aIII_{2+3}$ ) только на схеме четвертичных образований. Состав и мощность (до 26 м) в полном объеме соответствуют объединенным подразделениям.

Четвертая ледниковая ступень включает гляциальные, гляциофлювиальные, аллювиальные и озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения. Спорово-пыльцевые спектры из этих отложений указывают на растительность кустарниковой тундры с островами лесотундры на северо-востоке района, произраставшей в условиях более холодного и сухого климата, чем современный [10].

Гляциальные отложения ( $gQ_{III_4}$ ;  $gIII_4$ ;  $g_{kg}III_4$ ) в бассейнах рек Мал. Анюй, Чинейвеем, междуречий Мал. Анюй–Лелювеем, Яблон–Еропол слагают основные, конечные и каровые морены, представленные несортированным щебнисто-глыбовым материалом, местами с валунами,

галькой и суглинками. Преобладают неокатанные обломки. Галька, валуны и суглинки обогащают, как правило, конечные морены, видимая мощность которых на правобережье р. Еропол достигает 50 м.

Гляциофлювиальные отложения ( $fQ_{III_4}$ ) слагают водораздельные зандры в бассейнах рек Лелювеем, Пучевеем, Мал. Анюй (верховья). Они представлены слоистой толщей (до 20 м) галечников, включающих валуны, прослой суглинков и песков. По условиям масштаба, на схеме четвертичных образований не показаны.

Аллювиальные отложения ( $aQ_{III_4}$ ;  $aIII_4$ ), распространенные широко, представлены песчано-гравийно-галечными отложениями и галечниками (видимая мощность до 15 м) с прослоями (до 1 м) суглинков, супесей, песков и линзами торфа.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения ( $la$ ,  $aQ_{III_4}$ ;  $la$ ,  $aIII_4$ ) на юге Марковской впадины представлены слоистой толщей (до 10 м) чередующихся песков, супесей, суглинков, реже галечников, гравия, торфа.

В нижнем течении рек Ирвеем (правый приток р. Белая), Бычья (левый приток р. Белая), Черевеем и в среднем течении р. Анадырь аллювиальные отложения третьей межледниковой и четвертой ледниковой ступени объединены авторами в единое подразделение ( $aIII_3 + 4$ ) (только для схемы четвертичных образований) из-за невозможности отображения в масштабе схемы. Состав объединенных аллювиальных образований соответствует составу аллювия третьей и четвертой ступени. Мощность не более 28 м.

**Вторая–четвертая ступени нерасчлененные.** Едомная свита. По условиям масштаба выходы на карте не показаны. Это полигенетические отложения (криогенно-эоловые, озерные, озерно-болотные, озерно-аллювиальные, пролювиальные), слагающие фрагменты 60-метровой террасы в долине р. Майн. Представлены лессовидными суглинками (видимая мощность 50 м) с прослоями горизонтально- и косослоистых песков, супесей, обогащенных оторфованными растительными остатками, линзами гравия. Отложения густо пронизаны повторно-жильными льдами. Палинокомплексы из лессовидных суглинков указывают на растительность кустарниковой и кустарниково-гравянистой тундры. Абсолютный возраст отложений по  $^{14}C$  45–10 тыс. лет [28].

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Озерные отложения ( $IQ_{III-N}$ ;  $III-N$ ), распространенные в днищах аласных равнин многостадийного термокарстового происхождения (Бельская впадина, бассейн верхнего течения р. Анадырь), представлены супесями и суглинками с прослоями торфа. Мощность 5 м.

Аллювиальные отложения третьей ступени и голоцена ( $aIII_3 + N$ ) объединены на схеме четвертичных образований в долинах рек Лев. Ныгчеквеем, Чигэйвеем, Коначан и Ниж. Чыгэтыквеем. Здесь голоценовый пойменный и русловый аллювий вложен в аллювий второй надпойменной террасы. Мощность образований до 13 м.

## ГОЛОЦЕН

Голоцен представлен аллювиальными, озерными, озерно-аллювиальными отложениями и техногенными образованиями. Спорово-пыльцевые спектры характеризуют современную растительность кустарниковой и пушицевой тундры с участием ольхи, березы, кедрового стланика.

Аллювиальные отложения ( $aQ_H$ ;  $aH$ ) представлены русловой и пойменной фациями. Русловой аллювий в верховьях ручьев горной части территории валунно-галечный грубослоистый, ниже по течению и во впадинах – песчано-гравийно-галечный, песчаный горизонтально-косослоистый. Пойменный аллювий в нижней части представлен галечниками, в верхней (1–2 м) – супесями, суглинками, песками. Современный пойменный аллювий наиболее широко распространен в Марковской впадине, достигая мощности 5–8 м.

Озерные отложения ( $IQ_H$ ;  $IH$ ) на современном пляже оз. Эльгыгитгын представлены галечниками видимой мощностью 2 м, а также донными осадками указанного водоема (табл. 1). В Энмываамской, Бельской, Марковской и Орловской впадинах они распространены в днищах аласных котловин, образованных одной стадией термокарста, и сложены суглинками, супесями, песками, илами, линзами торфа. Мощность до 5 м.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения ( $la$ ,  $aQ_H$ ;  $la$ ,  $aH$ ) выделены в Марковской впадине, где отличаются от пойменного аллювия отсутствием следов вееров блуждания временных потоков. Они сложены переслаивающимися суглинками, песками, илами и торфом видимой мощностью не более 5 м.

Техногенные образования представлены песчано-галечным материалом отвалов (5–10 м) в бассейне р. Коначан на участках отработки россыпных месторождений Отрожнинского россыпного района (на карте не показаны).

Аллювиальные отложения четвертой ступени верхнего звена и голоцен ( $a\Pi_4 + H$ ) объединены авторами только для схемы четвертичных образований в случае, когда масштаб не позволяет разделить современные русловые и пойменные отложения и отложения первой надпойменной террасы. Мощность до 50 м.

## ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Нерасчлененные четвертичные образования представлены коллювиальными, солифлюкционными, делювиальными, делювиально-коллювиальными, делювиально-солифлюкционными, неразделенными элювиальными и делювиальными генетическими типами склонового ряда (показаны только на карте четвертичных образований).

Коллювиальные образования ( $c$ ) приурочены к крутым склонам, вдоль которых образуют прерывистый чехол щебнисто-глыбовых потоков с дресвянистым материалом, мощность которого у подножия иногда достигает 20 м. В полях развития коллювия обычные скальные выходы дочетвертичных пород, местами занимающие значительные площади (междуречье Лелювеем–Мал. Анной). Мощность от 4 до 20 м.

Солифлюкционные образования (s) развиты на пологих склонах, преимущественно у их подножий или в пределах водосборных воронок. Наиболее широко распространены в полях развития базальтов и гипербазитов. Представлены существенно мелкозернистым супесчано-суглинистым материалом с включением дресвяно-щебнистого. Мощность до 5 м.

Делювиальные образования (d) развиты на пологих склонах. Состав делювия дресвяно-щебнистый с супесчано-суглинистым заполнителем. Мощность до 10 м.

Коллювиальные и делювиальные образования (с, d), распространенные наиболее широко, приурочены к склонам средней крутизны. Состав их смешанный глыбово-щебнистый, дресвяно-щебнистый. Мощность 5 м.

Делювиальные и солифлюкционные образования (d, s) распространены на пологих участках склонов (5–10°) у их подножий, большей частью задернованных, где представлены мелкозернистым щебнисто-дресвяно-супесчаным материалом. Мощность до 20 м.

Элювиальные и делювиальные образования (е, d) распространены в пределах низкого плоскогорья в восточном обрамлении Бельской впадины, где сложены супесчаным материалом, сформированном на слабо литифицированном неогене. Кроме того, элювиальные и делювиальные дресвяно-щебнистые отложения мощностью до 3 м развиты в горной части района на плоских горизонтальных площадках эрозионных террас (бассейн р. Энмываам) и приводораздельных площадях, сформированных на отпрепарированных покровах вулканитов.

---

---

---

## МАГМАТИЗМ

Интрузивный магматизм на территории листа широко и разнообразно проявился во всех крупных структурах (рис. 5). Он представлен палеозойскими, юрско-неокомовыми и миоценовыми надсубдукционными плутоническими комплексами окраинно-континентальных и островодужных вулканоплутонических поясов, океаническими и задуговыми офиолитами, пространственно ассоциирующими с палеозойскими, юрскими и юрско-неокомовыми кремнисто-вулканогенно-осадочными образованиями.

Субвулканические комплексы, пространственно и генетически связаны с эффузивами и интрузиями, сформировавшимися в обстановке активных континентальных окраин; часть комплексов, по условиям масштаба, на карте не показана.

### СРЕДНЕ-ПОЗДНЕДЕВОНСКИЕ ИНТРУЗИИ

Средне-позднедевонские интрузивные образования представлены **Усть-Бельским дунит-гарцбургитовым комплексом**. Ультрамафиты ( $\Sigma PZ_{2ub}$ ), габброиды (v) и дайки разного состава (усть-бельский комплекс параллельных даек, на геолкарте по условиям масштаба не показывается), пространственно связаны с вулканогенно-осадочными образованиями устьбельской толщи среднего–верхнего девона и в совокупности составляют устьбельскую офиолитовую ассоциацию, локализованную в Таловско-Майнской подзоне Удско-Мургальской зоны Западно-Корякской структурно-фациальной области.

Перечисленные комплексы участвуют в строении тектонических пластин Таловско-Майнского поднятия на правом берегу р. Анадырь ниже устья р. Майн. Габбро и ультрамафиты слагают круто- и полого- (до 30°) наклоненные к северо-западу пластинообразные тела, образующие Усть-Бельский (до 1200 км<sup>2</sup>) и Эльдынырский (около 70 км<sup>2</sup>) массивы и небольшие линзовидные тела в их обрамлении. Вмещающие верхнемезозойские породы имеют с ними либо тектонический контакт, либо налегают трансгрессивно.

Усть-Бельский массив является петротипом дунит-гарцбургитового и габбрового комплексов. Он сложен в разной степени серпентинизированными ультрамафитами (гарцбургитами, лерцолитами, дунитами, реже верлитами и вебстеритами), связанными взаимными переходами с оливиновыми габбро, реже габбро, троктолитами, контакты с которыми скорее всего

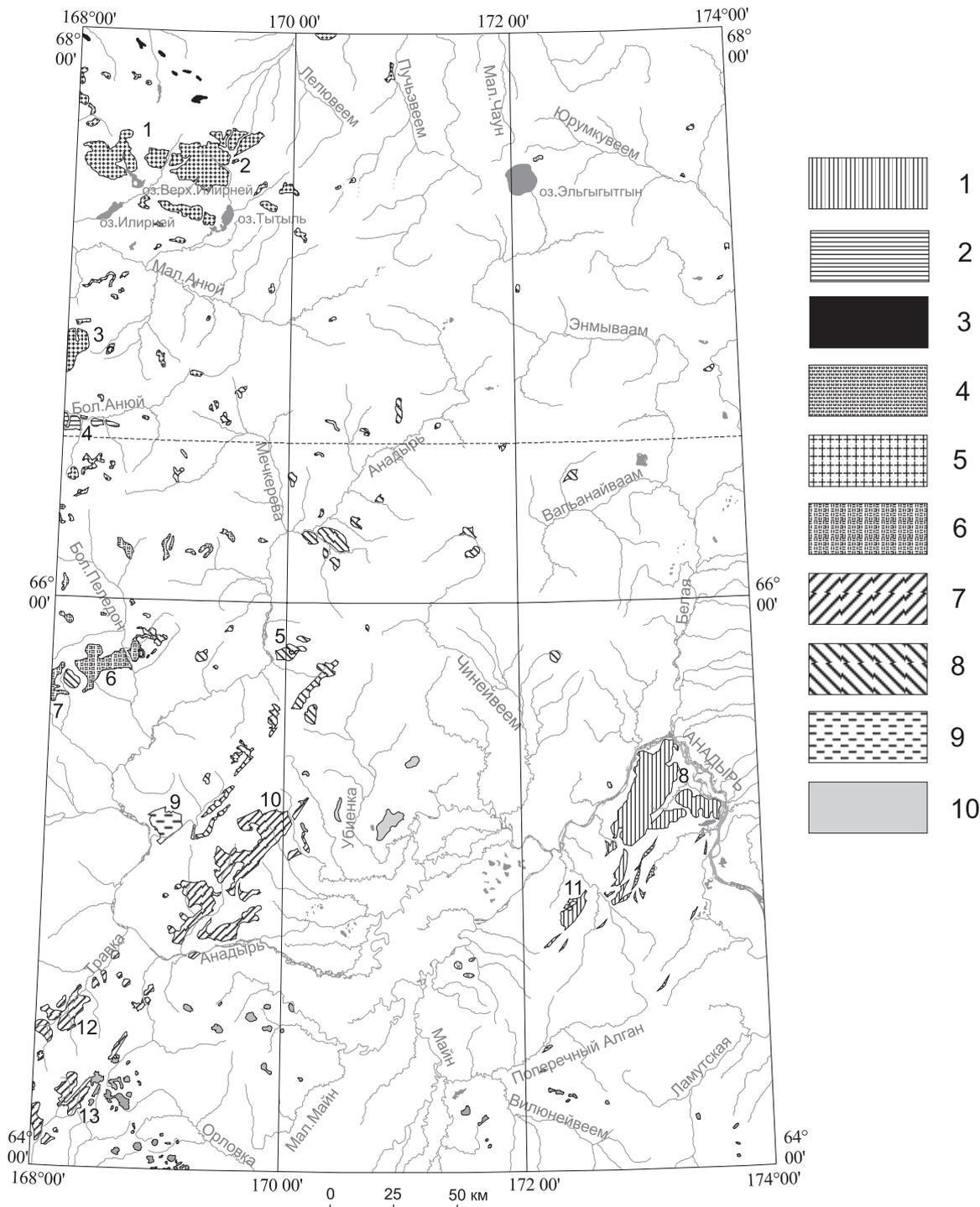
тектонические. Среди ультрамафитов Усть-Бельского массива основная роль принадлежит гарцбургитам, Эльденьрского – лерцолитам.

В междуречье Коначан–Маврина в тектонических пластинах (Отрожинская и Толовская [1]) сохранились ненарушенными взаимопереходы между ультрабазитами, габбро и толщей эффузивов основного состава. Тесная пространственная связь и факты взаимопереходов между перечисленными комплексами пород, их четкая стратификация (снизу вверх: ультрамафиты, габбро, основные эффузивы, осадочные породы) позволяют рассматривать их в качестве фрагментов океанической коры и определяют среднепалеозойское время ее формирования (осадочные породы фаунистически охарактеризованы); последнее подтверждается радиологическим возрастом лерцолитов из Усть-Бельского массива [40]: K-Ag –  $(315-380) \pm 100$  млн лет.

С целью уточнения возраста пород Усть-Бельского массива для габбро в Центре изотопных исследований ВСЕГЕИ определен абсолютный возраст U-Pb методом по циркону. Новые данные как существенно отличаются от датировки K-Ag методом, так и подтверждают его.

Для метагаббро из Толовской пластины (левый берег р. Маврина) получены четыре изохронные даты (по четырем генерациям цирконов) (описание дано Центром изотопных исследований ВСЕГЕИ) 1 –  $2284 \pm 51$  млн лет – ядро циркона с низким значением отношения Th/U (0.10), указывающим на метаморфическое происхождение. Зерно, вероятно, ксеногенное (захваченное магмой при ассимиляции в ходе кристаллизации или подъема к поверхности); 2 –  $799 \pm 15$  млн лет – цирконы с хорошо выраженной осцилляторной зональностью и высокими величинами отношения Th/U (0,47–0,67), свидетельствующими о магматическом происхождении. Отношение ширины к длине кристаллов 1:2–1:3, морфология зерен типична для цирконов габброидов. Этот возраст можно интерпретировать как возраст кристаллизации габбро; 3 –  $361,3 \pm 9,5$  млн лет – циркон с низким значением отношения Th/U (0.07), что типично для цирконов метаморфического происхождения. Этот возраст можно интерпретировать как возраст метаморфического события на границе девона–карбона; 4 –  $315,4 \pm 9,3$  млн лет – внешняя кайма зерна 7 (три замера), низкие значения отношения Th/U (0,04–0,06) также указывают на метаморфическую природу каймы циркона. Этот возраст можно интерпретировать как возраст метаморфического события в позднем карбоне. Не исключено, что этап метаморфизма был один, но длительный, в интервале 360–315 млн лет, а возрастные оценки фиксируют разные фазы этого этапа. Интересно, что последние два определения совпадают с K-Ag датировкой.

Здесь же установлен [1, 24] комплекс параллельных даек плагиогранит-порфиоров, гранодиорит-порфиоров и, в меньшей степени, метадолеритов и конгаметадолеритов, а также отмечено, что кислые разности даек пространственно связаны с ультрамафитами и габбро, а основные – приурочены к вулканогенно-осадочной устьбельской толще (по условиям масштаба на карте не показаны). Радиологический возраст пород колеблется от 180 до 304 млн лет. Для плагиогранит-порфиоров из тектонической пластины



**Рис. 5. Схема размещения интрузивных образований.**

Интрузивные тела, выражающиеся в масштабе схемы: 1 – усть-бельского, 2 – вургувеемского, 3 – анойского комплекса, 4 – алганской офиолитовой ассоциации (таляинская группа комплексов), 5 – илirнейского ряда комплексов, 6 – яблонского, 7 – мургальского, 8 – кавральянского, 9 – воронцовского, 10 – вилонейвеемского комплексов. Цифрами на схеме обозначены массивы: 1 – Двух Цирков, 2 – Илirнейский, 3 – Ледниковый, 4 – Вургувеемский, 5 – Кавральянский, 6 – Пеледонский, 7 – Нижне-Яблонский, 8 – Усть-Бельский, 9 – Воронцовский, 10 – Ворожейский, 11 – Эльденырский, 12 – Травкинский, 13 – Осиновский.

**Средние химические составы главных разновидностей  
палеозойских интрузивных пород  
(пересчитаны на безводные)**

| Окислы                         | Средний палеозой                        |           |            |
|--------------------------------|---|-----------|------------|
|                                | Устьбельский комплекс PZ <sub>2ub</sub> |           |            |
|                                | Гарцбургиты                             | Лерцолиты | Габбро     |
| SiO <sub>2</sub>               | 43,15/0,86                              | 42,26     | 47,45/1,52 |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,12/0,11                               | 0,13      | 0,29/0,2   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2,65/0,48                               | 6,24      | 21,94/3,17 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2,93/1,90                               | 3,38      | 1,98/0,87  |
| FeO                            | 6,36/1,59                               | 3,86      | 3,37/1,78  |
| MnO                            | 0,13/0,04                               | 0,09      | 0,07/0,1   |
| MgO                            | 42,08/2,61                              | 41,62     | 10,47/1,16 |
| CaO                            | 2,16/0,36                               | 2,15      | 11,76/1,50 |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,30/0,07                               | 0,14      | 2,29/1,07  |
| K <sub>2</sub> O               | 0,10/0,07                               | 0,1       | 0,36/0,31  |
| P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,02/0,04                               | 0,03      | 0,02/0,01  |
| Количество анализов            | 4                                       | 2         | 6          |

Примечание. В числителе – средние значения, в знаменателе – среднеквадратичные отклонения.

правого борта р. Маврина (гора Порфиновый Камень) значение абсолютного возраста составляет  $556 \pm 12$  млн лет.

По химизму (табл. 2) габбро характеризуются низким содержанием щелочей и повышенным – глинозема при натриевой щелочности, гарцбургиты – низким содержанием титана и глинозема. По петрохимическим данным [33], лерцолиты массива Эльденыр относятся к перидотитам ранних стадий развития океанов (хромдиопсиды этих пород содержат до 1,5% Na<sub>2</sub>O).

### СРЕДНЕ-ПОЗДНЕПЕРМСКИЕ ИНТРУЗИИ

Интрузивные образования средне-позднепермского возраста – **вургугуеемский габбро-тоналит-плагиигранитовый комплекс** – слагают крупный (300 км<sup>2</sup>) Вургугуеемский массив на левобережье р. Бол. Анюй в пределах Алучин-Яракваамской зоны Олойской структурно-фациальной области. Линзовидное в плане тело массива вскрывается в сводовой части Яракваамского поднятия, прорывая и метаморфизируя вулканогенно-

осадочные отложения среднего–верхнего палеозоя. Контакты крутые, нередко осложненные разломами. На территории листа представлена восточная часть Вургувеевского массива.

В строении массива обозначены две интрузивные фазы. С первой фазой связано становление габбро ( $vP_{2-3}v_1$ ), фациально связанного с подчиненными габброноритами, оливиновыми габбро и троктолитами, со второй – гранитоидов (ру). По данным [36], контакт между фазами резкий, с мелкими апофизами и многочисленными гранитоидными прожилками (0,1–3,0 см) в габбро. Последние в эндоконтакте превращены в роговики с гранонематобластовой структурой, в составе которых преобладают андезин, кварц, актинолит, в подчиненном количестве присутствуют биотит и калиевый полевой шпат. Разновидности гранитоидов второй фазы связаны постепенными переходами, причем преобладающие плагиограниты слагают центральную часть интрузива, лейкократовые биотитовые и микропегматитовые граниты протягиваются вдоль его южной границы, а вдоль северного контакта с габбро первой фазы, слагающими северную и западную части Вургувеевского массива, на смежной к западу территории местами прослеживаются кварцевые диориты. Контактный метаморфизм вулканогенно-осадочных пород в ареоле гранитоидов шириной до 0,7 км проявлен только образованием пятнистых сланцев.

Сопровождающие массив мелкие пластовые залежи, изометричные штоки и дайки мелкозернистых и порфирированных разновидностей тех же пород, по условиям масштаба, на геологической карте не показаны.

Породы вургувеевского комплекса относятся к известково-щелочной серии с низкой щелочностью натриевого типа; для гранитоидов характерна высокая глиноземистость [36]. Пространственная связь и сходные петрохимические особенности пород вургувеевского комплекса и вулканитов вмещающих их средне-верхнепалеозойских толщ позволяют объединять их в островодужную вулcano-плутоническую ассоциацию.

Все породы Вургувеевского массива и вмещающих средне-верхнепалеозойских толщ в той или иной степени катаклазированы (местами до милонитов) и затронуты метаморфизмом зеленосланцевой фации с новообразованием хлорита, эпидота, актинолита, серицита, пренита, альбита. Габбро метаморфизованы в большей степени: габбровая и офитовая их структура местами переходит в гранонематобластовую; плагиоклаз (лабрадор № 56–58) интенсивно сосюритизирован; моноклинный пироксен (диопсид, редко гиперстен) замещен амфиболом актинолит-тремолитового ряда.

Позднепермский возраст пород вургувеевского комплекса следует считать достоверным. Гранитоиды прорывают карбон-нижнепермские стратифицированные образования. Галька гранитоидов установлена в фаунистически охарактеризованных отложениях верхней перми [36]. На смежной территории установлено налегание верхнепермских отложений на эродированную поверхность гранитоидов Вургувеевского массива. Кроме того, галька габбро и гранитоидов установлена в базальных и внутриформационных конгломератах триаса, юры и нижнего мела. Радиологический возраст (K-Ar) гранитоидов 150–250 млн лет.

## РАННЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИИ

В Анойской зоне Чукотской структурно-фациальной области распространены оливиновые габбро повышенной щелочности, габбронориты и долериты **анойского габбро-долеритового комплекса** ( $vT_{1a}$ ), слагающие серии сближенных близпараллельных, ветвящихся и пересекающихся силлов, редко штоков и даек, дислоцированных совместно с вмещающими породами нижнетриасовой кэпэрвеевской свиты (Мачваваамская подзона) и, в единичных случаях, ранне-среднетриасовой илирнейской толщи (Малоанойская подзона). В магнитном поле породы характеризуются вытянутыми в северо-западном направлении положительными аномалиями от 100 до 1000 нТл, в гравиметрическом поле они не выделяются.

Мощность силлов и залежей от первых метров до 60–80 м, редко 150 м, по простиранию и падению они следятся от сотен метров до первых километров. Дайки представляют апофизы более крупных тел, редко выделяются как самостоятельные тела, мощность их – от первых метров до 10–50 м при длине 100–500 м, редко первые километры. Штоки и тела неправильной формы по площади выходов колеблются от 0,1–1 до 4–5 км<sup>2</sup>. Размещаются они в центральных наиболее срезанных денудацией частях Номнункувеевского и Майныпауктуваамского антиклинориев, где приурочены к ядрам синклиналильных и антиклиналильных структур более высокого порядка. При этом силлы большей частью приурочены к ядрам и крыльям синклиналильных структур, а линзовидные залежи и тела неправильной формы к ядрам антиклиналей. Контакты тел с вмещающими породами резкие прямолинейные и согласные с напластованием осадочных пород, и только для штоков и тел неправильной формы отмечаются неровные извилистые контакты, круто падающие как под интрузию, так и под вмещающие породы. Формировались породы комплекса в одну фазу внедрения, поэтому между разновидностями пород отмечаются постепенные взаимопереходы [76].

Породы по химизму нормальной и повышенной щелочности (умереннощелочные преобладают – 60%) калиево-натриевого и натриевого типов, высокотитанистые, низко- и умеренноглиноземистые (табл. 3).

Таблица 3

### Средние химические составы главных разновидностей интрузивных пород триаса и юры (пересчитаны на безводные)

| Окислы                         | Ранний триас                   |  |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
|                                | Анойский комплекс ( $T_{1a}$ ) |  |
|                                | Метаконгадолериты              |  |
| SiO <sub>2</sub>               | 50,44                          |  |
| TiO <sub>2</sub>               | 2,30                           |  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15,18                          |  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,76                           |  |
| FeO                            | 11,10                          |  |
| MnO                            | 0,21                           |  |
| MgO                            | 4,98                           |  |
| CaO                            | 9,81                           |  |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,54                           |  |
| K <sub>2</sub> O               | 1,43                           |  |
| P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,25                           |  |
| Количество анализов            | 2                              |  |

Эндоконтактовые изменения выражены в уменьшении зернистости пород при приближении к контакту в полосе от первых метров до первых сантиметров, а непосредственно в эндоконтакте отмечаются стекловатые порфирировые разности.

Экзоконтактовые изменения вмещающих терригенных пород в зоне шириной до 10 м проявлены формированием blastsаммитовых и blastsоалевритовых структур. Новообразования хлорита, эпидота, кальцита, актинолита, лейкоксена, соссюрита как в гипабиссальных, так и во вмещающих их образованиях связаны преимущественно с зеленосланцевым региональным метаморфизмом.

Раннетриасовый возраст комплекса устанавливается по исключительному размещению интрузий среди отложений нижнего триаса (не проходят в понеургенскую свиту с позднеоленекской фауной). Радиологический возраст (K-Ar) 231 млн лет [14] сопоставляет рассматриваемые породы габбро-долеритовой формации с траппами Сибирской платформы. На диаграмме  $TiO_2-SiO_2$  фигуративные точки раннетриасовых габбро попадают в поле базальтов континентальных рифтов.

### СРЕДНЕЮРСКИЕ-РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Эту возрастную группу интрузий представляют породы **таляинской гипербазит-габбро-плагιοгранитной группы интрузивных комплексов алганской офиолитовой ассоциации**, распространенной в Алганской зоне Коряжской структурно-фациальной области. Интрузивные породы слагают отдельные небольшие линзовидные блоки в зонах разрывных нарушений северо-восточного простирания среди генетически с ними связанных вулканогенно-кремнисто-терригенных образований алганской свиты, датированной палеонтологическими остатками. Большинство тектонических линз образованы серпентинитами и в разной степени серпентинизированными пироксенитами ( $\Sigma J_2-K_1t$ ), единичные – роговообманковыми и пироксеновыми габбро (v) и плагιοгранитами (py). На геологической карте показаны наиболее крупные из них, в целом не превышающие 1 км в длину и 200–300 м в ширину.

Серпентиниты чаще всего интенсивно рассланцованы; ксеноморфные выделения оливина в них нацело замещены петельчатым хризотилом. Гиперстен в пироксеновых габбро частично замещен иддингситом. Выходы плагιοгранитов весьма удлиненной в плане формы ориентированы в северо-восточном направлении согласно главному простиранию разрывных нарушений структурно-фациальной зоны. Плагιοграниты близ границ с вмещающими образованиями интенсивно катаклазированы, а роговая обманка хлоритизирована; других признаков контактовых изменений не выявлено. Все это свидетельствует о тектоническом характере контактов. Плагιοграниты состоят преимущественно из альбита–олигоклаза и кварца, в небольшом количестве присутствуют роговая обманка, мусковит, рудный минерал; установлены ксенолиты габбро размером до 10 см. Низкие содержания  $K_2O$  (табл. 4) являются отличительной чертой химизма плагιοгранитов офиолитовых комплексов.

**Средние химические составы главных разновидностей интрузивных пород юры и раннего мела  
(пересчитаны на безводные)**

| Окислы                         | Ранний мел   |                   |  |            |                   |              |            | Средняя юра–ранний мел   |               |
|--------------------------------|--|-------------------|--|------------|-------------------|--------------|------------|--|---------------|
|                                | Илирнейская группа комплексов ( <i>K<sub>1il</sub></i> ) |                   | Мургальский комплекс <i>K<sub>1m</sub></i> |            |                   |              |            | Таляинская гипербазит-габбро-плагิโอгранитная группа интрузивных комплексов алганской офиолитовой ассоциации <i>J<sub>2</sub>–K<sub>1t</sub></i> |               |
|                                | Гранодиориты   | Кварцевые диориты | Габбро                                     | Диориты    | Кварцевые диориты | Гранодиориты | Граниты    | Габбро   | Плагииграниты |
| SiO <sub>2</sub>               | 66,37/1,19   | 62,51/2,11        | 49,55/1,73                                 | 55,94/0,78 | 61,03/1,16        | 67,20/0,95   | 71,42/2,07 | 51,49  | 66,99         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,49/0,14  | 0,67/0,27         | 0,94/0,32                                  | 0,92/0,10  | 0,75/0,13         | 0,49/0,08    | 0,32/0,08  | 2,48   | 0,48          |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16,75/0,71   | 16,93/0,81        | 20,02/1,62                                 | 18,45/0,30 | 17,12/0,78        | 16,12/0,63   | 14,82/0,91 | 13,98  | 15,48         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,89/0,48  | 1,96/0,95         | 3,83/0,81                                  | 2,89/0,24  | 2,43/0,47         | 1,77/0,51    | 1,17/0,46  | 5,84   | 0,74          |
| FeO                            | 2,99/0,75  | 3,76/0,91         | 5,43/0,91                                  | 5,07/0,34  | 4,13/0,43         | 2,47/0,80    | 1,91/0,18  | 7,95   | 2,91          |
| MnO                            | 0,07/0,05  | 0,11/0,03         | 0,14/0,03                                  | 0,17/0,05  | 0,12/0,02         | 0,08/0,02    | 0,05/0,02  | 0,26   | 0,08          |
| MgO                            | 1,85/0,56  | 3,04/0,91         | 6,20/1,06                                  | 4,19/0,68  | 3,21/0,65         | 1,75/0,48    | 0,99/0,22  | 6,28   | 2,83          |
| CaO                            | 4,00/0,66  | 4,75/0,93         | 10,58/1,40                                 | 7,55/0,27  | 5,62/0,87         | 3,78/0,66    | 2,53/0,70  | 7,50   | 4,28          |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,84/0,34  | 3,75/0,79         | 2,79/0,62                                  | 3,61/0,18  | 3,80/0,38         | 3,98/0,84    | 4,03/0,18  | 3,42   | 5,87          |
| K <sub>2</sub> O               | 2,54/0,74  | 2,26/0,82         | 0,43/0,19                                  | 1,02/0,23  | 1,66/0,25         | 2,28/0,42    | 2,72/0,42  | 0,48   | 0,27          |
| P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,24/0,24  | 0,25/0,41         | 0,09/0,08                                  | 0,19/0,14  | 0,18/0,10         | 0,08/0,07    | 0,04/0,03  | 0,32   | 0,07          |
| Количество анализов            | 24   | 19                | 18   | 12         | 24                | 27           | 13         | 2  | 3             |

Примечание. В числителе – средние значения, в знаменателе – среднеквадратичные отклонения.

## РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Интрузии первой половины раннего мела распространены в Мургалльской зоне Западно-Корякской структурно-фациальной области в ассоциации с известково-щелочными вулканитами верхней юры–неокома, сформированными в обстановке активной окраины остоводужного типа. Они представлены породами **мургалского габбро-плагиогранит-тоналитового комплекса**, формирование которого связано с трехкратным внедрением магматического расплава: 1 – габбро, габброориты ( $vK_1m_1$ ); 2 – диориты ( $\delta$ ); 3 – кварцевые диориты ( $q\delta$ ), гранодиориты ( $\gamma\delta$ ), плагиограниты, тоналиты, граниты. В некоторых массивах породы мургалского комплекса пересечены мелкими штоками, трещинными телами и дайками лейкократовых и субщелочных гранитов, по петрохимическим особенностям сходных с породами позднемелового кавральянского комплекса. Некоторые исследователи считают их заключительной фазой мургалского комплекса [27, 30].

Петротип – Ворожейский массив (850 км<sup>2</sup>). Представлен рядом разобщенных выходов интрузивных пород, неправильные очертания которых обусловлены небольшим эрозионным срезом массива и неровностью его кровли. Основная роль принадлежит гранодиоритам и тоналитам главной (третьей) интрузивной фазы, неоднородность которой проявляется постепенным замещением гранодиоритов тоналитами, тяготеющими к краевым частям плутона, где близ интрузивного контакта с диоритами второй фазы они вмещают обширные фации кварцевых диоритов. Местами тоналиты переходят в плагиограниты. В центральной части плутона локализуются граниты, связанные с разными породами третьей фазы постепенными переходами. Породы третьей фазы слагают в теле Ворожейского плутона лакколитообразную интрузию, а более ранние габбро и диориты выдвинуты в виде штоков, силлов и даек на более высокие гипсометрические уровни относительно его кровли. Массив прорывает осадочно-вулканогенные образования усовской свиты (готерив–начало баррема), контакты как крутые (60–70°), так и пологие (30–40°). Ширина зоны ороговикованных вмещающих пород колеблется от 70 до 300 м. Сходное строение обнаруживают Травкинский (170 км<sup>2</sup>) и Осиновский (110 км<sup>2</sup>) массивы. Внутреннее строение небольших интрузивных тел более однородно. Дайки распространены ограниченно и, кроме перечисленных разновидностей пород, представлены гранодиорит-порфирами и, изредка, аплитами (на геологической карте не показаны). По геофизическим данным предполагается, что все интрузии рассматриваемой части Мургалского поднятия являются выходами единого гранитоидного батолита, неполностью вскрытого эрозией.

Породы комплекса принадлежат к известково-щелочной серии с резко выраженным натриевым типом щелочности. От основных пород к кислым щелочность закономерно возрастает с незначительным уменьшением количества натрия в сумме щелочей (табл. 5). Породы субщелочного ряда исключительно редки, среди гранитов преобладают низкощелочные разновидности. Большинство пород отличает высокая глиноземистость и известковистость.

**Средние химические составы главных разновидностей интрузивных пород раннего мела (пересчитаны на безводные)**

| Окислы                         | Ранний мел                           |                   |              |                |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------|----------------|
|                                | Яблонский комплекс (К <sub>1</sub> ) |                   |              |                |
|                                | Габбро                               | Диорит-порфиристы | Гранодиориты | Гранит-порфиры |
| SiO <sub>2</sub>               | 51,87/0,84                           | 56,48/0,77        | 66,30/1,03   | 72,12/1,46     |
| TiO <sub>2</sub>               | 1,19/0,53                            | 0,96/0,09         | 0,53/0,11    | 0,33/0,16      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,90/1,39                           | 18,68/0,45        | 16,13/0,71   | 14,36/0,84     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4,30/0,96                            | 3,06/0,98         | 2,07/0,77    | 1,45/0,60      |
| FeO                            | 5,80/0,62                            | 4,87/0,67         | 2,56/0,66    | 1,57/0,43      |
| MnO                            | 0,18/0,03                            | 0,17/0,06         | 0,08/0,40    | 0,07/0,02      |
| MgO                            | 5,47/0,74                            | 3,56/0,43         | 1,62/0,35    | 0,87/0,34      |
| CaO                            | 8,86/1,10                            | 6,72/0,84         | 3,7/0,46     | 1,58/0,65      |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,22/0,24                            | 3,51/0,31         | 3,80/0,57    | 3,96/0,47      |
| K <sub>2</sub> O               | 0,91/0,30                            | 1,76/0,49         | 3,36/0,71    | 3,70/0,46      |
| P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,30/0,15                            | 0,23/0,03         | 0,18/0,18    | 0,07/0,04      |
| Количество анализов            | 19                                   | 10                | 43           | 15             |

Примечание. В числителе – средние значения, в знаменателе – среднеквадратичные отклонения.

Контактовое воздействие интрузий мургальского комплекса выражается зонами биотитизации и амфиболизации мощностью до 200–300 м, иногда с приконтактной зоной (до 50 м) роговиков, состоящих из гранобластового агрегата плагиоклаза, кварца, биотита и роговой обманки. С телами гранодиоритов связаны рудопроявления меди и молибдена. Малая мощность роговиков среднетемпературной роговообманково-роговиковой фации, большое количество слабо переработанных ксенолитов и тонкая зональность плагиоклазов свидетельствуют о формировании интрузий в обстановке, переходной от мезо- к гипабиссальной.

Раннемеловой возраст пород мургальского комплекса определяется их интрузивными контактами с неокрепшими толщами, налеганием восточно-березовской толщи нижнего–среднего альба, радиологическими датировками (76–96 млн лет) и присутствием гальки аналогичных интрузивных пород в конгломератах кривореченской свиты верхнего альба–турона.

Интрузивный магматизм конца раннемеловой эпохи обусловлен началом развития окраинно-континентального Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Он широко проявлен в перивулканической зоне пояса, где поздне-меловые интрузии прорывают стратифицированные образования палеозоя и мезозоя (до раннемеловых включительно). В рамках площади листа

Q-59 распространены породы габбро-гранодиорит-гранитовой формации. Во внешней зоне Анадырского сектора пояса он представлен яблонским габбро-гранодиорит-гранитовым комплексом. В перивулканической и внешней зонах Центрально-Чукотского сектора это илирнейская группа габбро-диорит-гранодиоритовых комплексов.

Породы **яблонского габбро-гранодиорит-гранитового комплекса** наряду с небольшими массивами простого и сложного строения в рамках территории листа Q-59 слагают крупные трещинные плутоны: Пеледонский и Нижне-Яблонский. Размещение их в целом определяется разломами северо-восточного направления и подчинено генеральному структурному плану пояса. В становлении яблонского комплекса выделяются три фазы внедрения.

Габбро начальной интрузивной фазы ( $vK_1jb_1$ ) чаще всего локализуется в эндоконтактной зоне интрузий. По составу они пироксен-амфиболовые, характерно постоянное присутствие кварца и калиевого полевого шпата (до 3 %). В экзоконтакте отмечается повышенное количество вторичного кварца, калиевого полевого шпата и биотита.

Гранодиориты и гранодиорит-порфиры второй (главной) фазы внедрения ( $\gamma\delta\pi$ ) занимают основной объем Нижне-Яблонского массива (300 км<sup>2</sup>), большей частью расположенного на смежной территории) и Пеледонского (140 км<sup>2</sup>) массива, которые обнажены в сводовой части Оконайто-Пеледонского магматогенного поднятия. Предполагается, что все массивы этого поднятия являются относительно приподнятыми частями единого плутона. Гранодиориты чаще всего имеют монцонитовую структуру и состоят из андезина № 30–48, ортоклаза, кварца, обыкновенной роговой обманки, биотита, реликтов моноклинного пироксена. Количественное соотношение породообразующих минералов весьма изменчиво. Постепенными переходами гранодиориты связаны с диоритами ( $\delta K_1jb_2$ ) и резко подчиненными кварцевыми диорит-порфирами ( $\delta\pi$ ).

Гранитоиды третьей интрузивной фазы, участвующие в строение крупных трехфазных трещинных плутонов на смежной территории, в рамках листа представлены гранит-порфирами ( $\gamma\pi$ ), которые наряду с диорит-порфирами второй фазы, слагают многочисленные мелкие и средние монофазные интрузии.

Дайковая интрузивная серия яблонского комплекса весьма бедна и представлена мелкими (на геологической карте не показаны) телами гранодиорит-порфиров, лейкократовых гранит-порфиров, аплитов, диорит-порфиров и лампрофиров. Дайки локализуются в приконтактных частях крупных интрузий и редко достигают мощности 30–50 м.

Гомодромная дифференциация комплекса от габбро к лейкогранитам идет с уменьшением известковистости и увеличением щелочности пород, в основном за счет возрастания доли калия в сумме щелочей (табл. 5). Среди гранодиоритов отмечаются породы нормальной щелочности с постепенными переходами к кварцевым монцонитам и к граносиенитам; соотношение  $K_2O/Na_2O$  колеблется от 2 : 1 до 1 : 2, чаще преобладает натрий.

Лейкограниты характеризуются повышенной глиноземистостью и небольшим преобладанием калия среди щелочей.

Интрузии сопровождаются ореолами ороговикованных осадочных и вулканогенных пород (до 1,5 км). Ширина зон актинолит-биотит-кварц-полевошпатовых, кордиеритовых и слюдисто-кварц-полевошпатовых роговиков не превышает 500 м в осадочных породах и 150–300 м в вулканах.

Вмещающими для большинства интрузий на современном эрозионном уровне являются альбские вулканогенные толщи, перекрывающими – сенноманские (еропольская свита) [64], что позволяет считать временем формирования комплекса конец раннего мела. Радиологический возраст пород 49–97 млн лет [64].

**Илирнейская габбро-диорит-гранитоидная группа интрузивных комплексов** объединяет ранее выделявшиеся самостоятельные комплексы: янранайский габбро-диоритовый, ледниковый гранодиоритовый, гвардейский диорит-гранодиорит-гранитовый и др. [55]; чукотский гранитоидный и илирнейский субщелочных гранитов [76].

В рамках площади листа Q-59 илирнейская группа представлена Илирнейским трехфазным батолитом (560 км<sup>2</sup>), массивом Двух Цирков (210 км<sup>2</sup>), множеством небольших (до 30 км<sup>2</sup>) монофазных штоков и трещинных интрузий, а также многочисленными дайками, образующими мощные дайковые пояса. Большинство этих тел интродуцирует триасовые и неокомовые осадочные толщи Аннойской складчатой зоны и локально сохранившиеся в перивулканической зоне Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса поля альбских вулканитов (тытыльвеемская, пучевеемская свиты). Небольшие массивы (массив горы Ледниковая), штоки, линзовидные межпластовые тела и немногочисленные дайки локализуются также в среднеюрских–неокомовых образованиях Южно-Аннойской складчатой области и альбских вулканитах (тытыльвеемская, пучевеемская и угаткинская свиты) внешней зоны Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

На площади Q-59 илирнейская группа комплексов представляет следующие группы пород: 1 – габбро ( $vK_{1il}$ ); 2 – диориты ( $\delta$ ), кварцевые диориты ( $q\delta$ ), диорит-порфиры ( $\delta\pi$ ), монцодиориты ( $\mu\delta$ ), кварцевые монцониты ( $q\mu$ ); 3 – гранодиориты ( $\gamma\delta$ ), гранодиорит-порфиры ( $\gamma\delta\pi$ ), граниты ( $\gamma$ ), гранит-порфиры ( $\gamma\pi$ ), 3 – субщелочные граниты ( $\epsilon\gamma$ ) и субщелочные гранит-порфиры ( $\epsilon\gamma\pi$ ).

Илирнейский массив расположен на междуречье Прав. Яракваам–Тытлютин–Прав. Илирнейвеем. Глубина современного эрозионного вреза составляет 600–800 м. Становление Илирнейского массива проходило в три фазы внедрения [41, 76]. Первая фаза представлена кварцевыми монцонитами, вторая – гранитами и гранодиоритами, третья – субщелочными гранитами. Кварцевые монцониты, прорванные гранитоидами, в эндоконтакте изменены в полосе шириной до 400 м. Гранитоиды второй фазы содержат ксенолиты кварцевых монцонитов размером от 3 см до нескольких метров в поперечнике. В эндоконтакте субщелочных гранитов с кварцевыми монцонитами и гранитами отмечается зона закалки шириной 1–2 м.

По геофизическим данным, массив погружается на глубину 3–5 км, представляя в объеме пластинообразное тело. Он прорывает триасовые и нижнемеловые осадочные породы. В экзоконтакте с осадочными породами образуется зона биотитовых, биотит-кварцевых, кордиеритовых, кварц-серицитовых роговиков шириной от 500 до 1500 м; вулканогенные породы в экзоконтакте слабо перекристаллизованы в биотит-пироксен-амфибол-хлоритовый мелкозернистый агрегат в полосе шириной до 100–200 м. Контакты массива активные с апофизами и жильными инъекциями во вмещающие породы.

Массив горы Двух Цирков расположен в юго-западной части на междуречье Кайпауктуваам–Илирнейедем, имеет сложную форму выхода на поверхность. Современным эрозионным врезом он вскрыт на глубину 900–1000 м и структурно приурочен к зоне сочленения Тытыльедемской впадины и Пауктуваамского антиклинория Анойской складчатой зоны. Породы массива прорывают отложения верхнего триаса, нижнемеловые осадочные, вулканогенно-терригенные и вулканогенные образования. В экзоконтакте осадочные породы преобразованы в роговики в полосе до 1 км, в вулканитах отмечается слабая перекристаллизация пород в узкой полосе до 0,3–0,5 км. В массиве отмечаются активные контакты преобладающих биотит-роговообманковых гранодиоритов с амфиболовыми кварцевыми диоритами более ранней фазы.

Контакт массива круто падает под вмещающие породы, и лишь в южной части наблюдается более пологое падение под углом 40–75°. Здесь отмечается расширение зоны контактовых роговиков в полосе до 3 км, которое фиксируется положительными аномалиями магнитного поля. В целом же магнитное поле над массивом спокойное слабоотрицательное и не отличается от магнитного поля осадочных пород. В гравиметрическом поле массив фиксируется отрицательной аномалией амплитудой 12 мГал.

В пределах массива и в его экзоконтакте встречаются дайки аплитовидных гранитов и гранодиорит-порфиров. В экзоконтакте в основном наблюдаются дайки, реже штоки гранодиорит-порфиров, которые, видимо, являются большей частью апофизами массива и имеют мощность 5–30 м, прослеживаясь по простиранию до 2 км. Дайки аплитовидных гранитов развиты внутри массива, они имеют мощность 1–5 м, протяженность 100–200 м, реже больше. С гранодиоритами имеют резкие контакты и являются скорее всего более поздними лейкократовыми разновидностями первых, сформировавшимися из остаточного расплава.

Более мелкие монофазные тела сложены чаще всего биотит-роговообманковыми мелкозернистыми диоритами, кварцевыми диоритами и диорит-порфирами, реже – габбро, гранит-порфирами, субщелочными гранит-порфирами.

Протяженные дайковые пояса, развитые в пределах Номнункувеемского поднятия и Верхнее-Номнункувеемской впадины, шириной до 12 км и длиной до 45 км, секущие как интрузивные тела, так и вмещающие толщи, насыщены дайками сложной морфологии, различных размеров (некоторые из них прослеживаются на десятки километров) и состава. Наиболее распространены дайки гранодиорит-порфиров ( $\gamma\delta\pi K_1 il$ ), гранит-

порфиров ( $\gamma$ ), диорит-порфиров ( $\delta$ ) и лампрофиров ( $\chi$ ) разных фаз внедрения. Осадочные породы в пределах дайковых поясов превращены в кордиерит-слюдяные роговики и узловатые сланцы.

Гранодиориты массивные средне- и крупнозернистые с гипидиоморфнозернистой (пойкилитовой, реже – монцонитовой) структурой состоят из плагиоклаза № 20–40, калинатрового полевого шпата, кварца, биотита, роговой обманки, редко – моноклинного пироксена. Кварцевые диориты с появлением ортоклаза приобретают субщелочной уклон, иногда до кварцевых монцонитов. Соотношения  $\text{Na}_2\text{O}$  к  $\text{K}_2\text{O}$  в породах варьирует от 0,65 до 3,5 с доминированием 1,3–1,7 (табл. 4).

Осадочные породы в экзоконтакте крупных массивов превращены в роговики (шириной от 100 до 300 м) с гранолепидобластовой структурой, в минеральном составе которых обычно преобладают мусковит и биотит, реже – кварц, андалузит с кордиеритом или кордиерит с роговой обманкой, далее (до 0,6–1,5 км) – в пятнистые и узловатые сланцы альбит-эпидотовой фации. Масштаб экзоконтактных изменений в целом мало зависит от размеров интрузий.

Петрохимическое и формационное сходство, пространственная сопряженность, общий характер экзоконтактных изменений описанных гранитоидов перивулканической и внешней зон Центрально-Чукотского сектора ОЧВП свидетельствуют об их генетическом единстве. Верхняя возрастная граница илирийской группы плутонических комплексов открыта. Раннемеловой (позднеальбский) возраст пород определяется рвущими соотношениями с вулканитами тытыльвеемской, пучевеемской, угаткинской свит и по аналогии с раннемеловым яблонским габбро-гранодиорит-гранитовым комплексом, распространенным во внешней зоне Анадырского сектора ОЧВП. Радиологический возраст пород по **K-Ag отношению** оценивается от 64 до 123 млн лет.

Для гранитоидов яранайского комплекса в центре изотопных исследований ВСЕГЕИ возраст определен **U-Pb методом по циркону**. Для кварцевых диоритов первой фазы составляет  $130,5 \pm 2,8$  млн лет; для гранитов второй фазы внедрения –  $137 \pm 2,1$  млн лет.

**Усовский вулканический комплекс дацит-андезит-базальтовый** представлен на территории листа единичным штокообразным телом в междуречье Травка–Гребенка (Мургальская зона). Удлиненный в плане шток ( $15 \text{ км}^2$ ) сложен дацитами ( $\zeta\text{K}_{1us}$ ), петрографически сходными со стратифицированными аналогами в составе усовской свиты готерива–баррема.

Во внешней зоне Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО выделяются пять субвулканических комплексов, пространственно сопряженных с нижнемеловыми эффузивами, среди которых обнаруживают петрографические и петрохимические аналоги.

Образования **пучевеемского риолит-трахириолитового вулканического комплекса** сложены андезитами ( $\alpha\text{K}_{1pc}$ ), дацитами ( $\zeta$ ), риодацитами ( $\lambda\zeta$ ) и риолитами ( $\lambda$ ). Это крупные куполообразные тела (до  $160 \text{ км}^2$ ) и штоки, распространенные в бассейнах рек Пучевеем и Лелювеем. Среди слагающих их дацитов и риолитов отмечаются субщелочные разновидности, а в центральных частях наиболее эродированных

тел намечается переход к гранит-порфирам. Контактное воздействие незначительное.

**Угаткынский вулканический комплекс дацит-риолитовый** распространен в междуречье Мал. Анюй–Угаткын. Крупные штоки и купола сложены трахиандезитами ( $\tau\alpha K_{1ug}$ ), дацитами ( $\zeta$ ) и риолитами ( $\lambda$ ) и пространственно тяготеют к полям развития комагматических вулканитов угаткинской свиты.

В верховьях рек Юрумкувеем и Энмываам широко развиты куполообразные тела, штоки, силлы и дайки **пыкарваамского риолитового вулканического комплекса**. Породы представлены дацитами ( $\zeta K_{1pk}$ ), риодацитами ( $\lambda\zeta$ ) и риолитами ( $\lambda$ ) и ассоциируют с эффузивами пыкарваамской свиты (верхний альб).

**Козьвуньский андезит-базальтовый вулканический комплекс** представлен базальтами ( $\beta K_{1kk}$ ), андезитами ( $\alpha$ ). Образования комплекса широко распространены в верховьях рек Анадырь, Угаткын, Мал. Анюй, где слагают наиболее крупные (до 10 км<sup>2</sup>) тела неправильной в плане формы с крутыми контактами, штоки, пластовые залежи и дайки, иногда ветвящиеся, мощностью не более первых десятков метров и длиной до 3 км. Тяготеют к разрывным нарушениям северо-восточного и северо-западного направлений и пространственно связаны с комагматическими эффузивами козьвуньской свиты.

Во внешней и унаследованной зонах Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО выделен **вилковский базальт-андезитовый вулканический комплекс**, имеющий петрографические аналоги среди вулканитов саламихинской свиты и вилковской толщи.

Субвулканические образования комплекса слагают небольшие по площади штоки (до 0,5 км<sup>2</sup>) и дайки (мощность первые метры, протяженность – первые десятки метров) базальтов ( $\beta K_{1vl}$ ), андезитов ( $\alpha$ ) и дацитов ( $\zeta$ ). Субвулканы комплекса группируются вдоль зон разрывных нарушений разного направления в бассейнах рек Мечкерева, Бол. Пеледон, Яблон. Петрографический состав пород указывает на комагматичность покровных и субвулканических аналогов.

## ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Позднемеловые интрузии и субвулканические образования пространственно и генетически связаны с вулканами ОЧВП. Интрузивные образования представлены двумя плутоническими комплексами сиенит-диорит-щелочногранитовой формации [4] – воронцовским кварцевых сиенитов–субщелочных лейкогранитов и кавральянским диоритов–кварцевых монзонитов, смещенными относительно друг друга по времени и в пространстве и отличающихся по уровню общей щелочности пород и по минерагенической специализации. На современном этапе исследований нижняя возрастная граница интрузивных массивов устанавливается по наблюдаемым активным контактам с вмещающими вулканами ОЧВП, верхняя в целом остается открытой и ограничивается поздним мелом в рамках принятого на данный момент представления о времени формирования этого пояса [44].

Немногочисленные интрузивные тела **воронцовского комплекса кварцевых монцонитов–субщелочных гранитов** сосредоточены в узкой полосе северо-западного направления, пересекающей от устья р. Еропол унаследованную подзону с выходом во внешнюю подзону Анадырской зоны. Это штокообразные интрузии (Воронцовский массив площадью 120 км<sup>2</sup>, Упринский массив площадью 12,5 км<sup>2</sup>) овальной или удлиненной формы простого или двухфазного строения. Среди пород первой фазы ( $quK_2v_1$ ), доминируют кварцевые монцониты, связанные постепенными переходами с подчиненными кварцевыми сиенитами и монцодиоритами. В большинстве двухфазных интрузий породы второй фазы внедрения ( $εγK_2v_2$ ), активно контактирующие и вмещающие ксенолиты пород первой фазы, представлены субщелочными гранитами и субщелочными лейкогранитами. В Воронцовском массиве (петротип) подчиненные породы второй фазы проявлены в виде удлиненных изометричных тел субщелочных гранитов, граносиенитов и даек аплитов (последние по условиям масштаба на карте не показаны). Наиболее проявленные экзоконтактовые зоны сложены биотитовыми и кварц-биотитовыми роговиками мощностью до 0,5–3 м. С граносиенитами Воронцовского массива пространственно ассоциируется иттриевая минерализация.

По петрохимическим характеристикам все породы относятся к субщелочной серии калиево-натриевого ряда с преобладанием К над Na и весьма высокой глиноземистостью (табл. 6). Все породы отличаются от аналогичных пород кавральянского комплекса (табл. 7) более высокой щелочностью.

Интрузии воронцовского комплекса прорывают породы еропольской (сеноман) и халанкинской (коньяк) свит и перекрываются вулканитами чуванской толщи (сантон–нижний кампан. Позднемеловой возраст подтверждается большинством радиологических датировок пород комплекса (63–80 млн лет) [64].

Интрузии **кавральянского комплекса кварцевых монцонитов–субщелочных гранитов** локализуются в верхнемеловых вулканогенных толщах (до нижнего кампана включительно) Унаследованной и Новообразованной подзон с выходом во Внешнюю зону как Центрально-Чукотского, так и Анадырского секторов Охотско-Чукотской СФО. Это мелкие и среднего размера штокообразные или неправильных очертаний трещинные тела с крутыми контактами и одно- или двухфазным строением.

Различаются две группы интрузий. Первую характеризует преимущественное развитие пород нормального ряда (Машукский массив). Они локализуются вдоль внешнего (северо-западного) борта Унаследованной подзоны пояса. В составе интрузий второй группы явно преобладают породы умереннощелочного ряда (Кавральянский массив). Они сосредоточены в приподнятых тектонических блоках вдоль Анадырского глубинного разлома.

В формировании кавральянского комплекса в целом проявилась гомодромная последовательность развития интрузивного магматизма внутренней зоны ОЧВП. Формирование пород комплекса связано с трехкратным внедрением магматического расплава. Первую фазу большинства сложных

**Средние химические составы главных разновидностей интрузивных пород позднего мела и миоцена  
(пересчитаны на безводные)**

| Окислы                         | Поздний мел                              |                      |              |                        |                             | Миоцен                                      |                    |
|--------------------------------|--|----------------------|--------------|------------------------|-----------------------------|---|--------------------|
|                                | Воронцовский комплекс (K <sub>2</sub> v) |                      |              |                        |                             | Вилонейвеемский комплекс (N <sub>1</sub> v) |                    |
|                                | Кварцевые<br>монциты                     | Кварцевые<br>сиениты | Граносиениты | Субщелочные<br>граниты | Субщелочные<br>лейкограниты | Кварцевые дио-<br>рит-порфиры               | Гранит-<br>порфиры |
| SiO <sub>2</sub>               | 62/1,20                                  | 63,48/1,25           | 65,63/0,36   | 68,41/0,23             | 73,08/0,85                  | 61,46/1,98                                  | 73,34/0,91         |
| TiO <sub>2</sub>               | 1,15/0,10                                | 1,03/0,54            | 0,65/0,16    | 0,64/0,03              | 0,31/0,04                   | 0,72/0,13                                   | 0,26/0,18          |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,25/ 0,21                              | 16,5/0,28            | 16,75/1,06   | 16,75/0,07             | 14,33/0,78                  | 17,70/0,31                                  | 15,62/0,78         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3,79/0,34                                | 2,54/1,38            | 2,16/0,34    | 1,74/0,12              | 0,93/0,29                   | 3,41/0,47                                   | 1,19/0,31          |
| FeO                            | 2,10/0,33                                | 2,42/1,09            | 1,98/0,64    | 1,27/0,17              | 0,97/0,56                   | 2,06/0,35                                   | 0,63/0,18          |
| MnO                            | 0,18/0,02                                | 0,16/0,06            | 0,12/0,04    | 0,09/0,03              | 0,05/0,02                   | 0,08/0,03                                   | 0,06/0,03          |
| MgO                            | 1,4/0,56                                 | 1,86/1,64            | 1,08/0,15    | 0,57/0,03              | 0,19/0,12                   | 3,03/0,41                                   | 0,57/0,23          |
| CaO                            | 1,85/0,64                                | 2,42/1,01            | 2,38/0,59    | 0,6/0,14               | 0,28/0,20                   | 6,01/1,05                                   | 1,54/0,57          |
| Na <sub>2</sub> O              | 6,57/2,09                                | 6,07/1,02            | 4,63/0,31    | 6,8/0,28               | 4,43/0,16                   | 4,15/0,41                                   | 4,48/0,76          |
| K <sub>2</sub> O               | 2,13/1,2                                 | 2,57/0,67            | 4,47/0,57    | 3,08/0,12              | 4,49/0,13                   | 1,18/0,47                                   | 2,10/0,35          |
| P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,40/0,03                                | 0,238/0,34           | 0,18/0,04    | 0,1/0,0                | 0,04/0,01                   | 0,20/0,04                                   | 0,11/0,05          |
| Количество<br>анализов         | 3  | 3                    | 4            | 8                      | 7                           | 22  | 10                 |

Пр и м е ч а н и е. В числителе – средние значения, в знаменателе – среднеквадратичные отклонения.

**Средние химические составы главных разновидностей интрузивных пород позднего мела  
(перечислены на безводные)**

| Окислы                         | Поздний мел                   |             |            |                   |           |                     |                        |              |            |                          |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------|------------|-------------------|-----------|---------------------|------------------------|--------------|------------|--------------------------|
|                                | Кавральянский комплекс $K_2k$ |             |            |                   |           |                     |                        |              |            |                          |
|                                | Габбро                        | Монцогаббро | Диориты    | Кварцевые диориты | Монцониты | Кварцевые монцониты | Кварцевые монцодиориты | Гранодиориты | Граниты    | Субщелочные лейкограниты |
| SiO <sub>2</sub>               | 50,81/2,12                    | 48,90/–     | 55,83/2,39 | 61,30/1,28        | 56,11/–   | 62,50/1,35          | 61,67/1,79             | 66,83/1,18   | 70,74/1,40 | 74,61/0,92               |
| TiO <sub>2</sub>               | 1,24/0,75                     | 1,01/–      | 1,00/0,13  | 0,66/0,25         | 1,23/–    | 1,04/0,14           | 0,94/0,08              | 0,49/0,16    | 0,40/0,09  | 0,18/0,08                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 19,67/2,51                    | 19,75/–     | 17,23/2,26 | 16,68/0,94        | 17,50/–   | 16,99/0,65          | 17,21/0,47             | 16,34/1,02   | 15,22/0,74 | 13,47/0,68               |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4,33/2,41                     | 4,65/–      | 4,31/1,92  | 2,31/0,91         | 4,25/–    | 2,99/0,72           | 3,29/0,48              | 1,90/0,56    | 1,24/0,70  | 0,85/0,19                |
| FeO                            | 5,24/1,62                     | 4,35/–      | 4,16/0,59  | 4,32/0,88         | 4,46/–    | 2,76/0,55           | 2,85/0,17              | 2,31/0,74    | 1,53/0,49  | 1,25/0,58                |
| MnO                            | 0,17/0,05                     | 0,16/–      | 0,14/0,01  | 0,31/0,09         | 0,16/–    | 0,12/0,05           | 0,15/0,03              | 0,09/0,02    | 0,07/0,04  | 0,06/0,02                |
| MgO                            | 4,53/1,05                     | 4,63/–      | 4,62/1,28  | 3,11/0,53         | 2,95/–    | 1,96/0,57           | 2,76/1,67              | 1,62/0,41    | 0,85/0,62  | 0,28/0,17                |
| CaO                            | 9,48/0,87                     | 8,83/–      | 6,98/1,07  | 5,18/0,56         | 5,70/–    | 3,47/1,07           | 3,39/0,26              | 3,63/0,85    | 1,66/0,68  | 0,67/0,37                |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,20/0,33                     | 3,16/–      | 3,68/0,43  | 3,54/0,67         | 4,12/–    | 4,75/1,07           | 4,37/0,31              | 4,04/0,32    | 4,38/0,90  | 4,03/0,36                |
| K <sub>2</sub> O               | 0,99/0,61                     | 1,27/–      | 1,64/0,72  | 2,29/0,70         | 2,50/–    | 3,13/0,07           | 3,03/0,26              | 2,58/0,89    | 3,85/0,39  | 4,58/0,36                |
| P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,34/0,21                     | 0,31/–      | 0,41/0,20  | 0,30/0,17         | 0,41/–    | 0,29/0,07           | 0,34/0,05              | 0,17/0,12    | 0,06/0,02  | 0,02/0,02                |
| Количество анализов            | 10                            | 2           | 6          | 11                | 1         | 15                  | 14                     | 26           | 29         | 25                       |

Примечание. В числителе – средние значения, в знаменателе – среднеквадратичные отклонения.

массивов и целый ряд однофазных интрузий слагают габбро и монцо-габбро ( $vK_2k_1$ ), диориты и кварцевые диориты ( $\delta$ ), монцониты и кварцевые монцониты ( $\mu$ ), связанные сложными фациальными переходами. Среди пород среднего состава заметно преобладают амфиболовые разности. В составе второй фазы кавральянских интрузий сложно сочетаются кварцевые монцониты, кварцевые монцодиориты, субщелочные граниты ( $qmK_2k_2$ ) и порфирированные гранодиориты, гранодиорит-порфиры, граниты ( $\gamma$ ). Для большинства из них установлены интрузивные контакты с породами первой фазы. Третью фазу многофазных интрузий обычно представляют кварцевые монцодиориты ( $qm$ ) и субщелочные лейкограниты, субщелочные лейкогранит-порфиры ( $\epsilon\gamma$ ); субщелочные лейкогранит-порфиры чаще всего образуют монопородные тела. На геологической карте листа Q-59 показаны индексы пород, пользующихся преимущественным распространением в составе фаз интрузивного тела.

Минеральная ассоциация гранитоидов сходна: плагиоклаз (андезин–лабрадор, иногда олигоклаз), ортоклаз, кварц, моноклинный пироксен, роговая обманка, в незначительном количестве биотит. Отличаются они главным образом количественным соотношением породообразующих минералов. Большинство пород характеризуется высокой глиноземистостью, преимущественно натриевым петрохимическим профилем. Только в субщелочных породах лейкократового состава калий устойчиво преобладает над натрием (табл. 7).

Интрузии сопровождаются дайками диоритов ( $\delta K_2k_1$ ), диорит-порфиритов, монцодиорит-порфиритов, гранодиорит-порфиритов, гранит-порфиритов, изредка образующих небольшие дайковые поля, мощность даек достигает 50 м, протяженность 10 км.

Ширина зон кварц-биотитовых и кордиерит-роговообманковых роговиков вокруг массивов кавральянского комплекса редко превышает 30–50 м. С малыми и большими интрузиями связаны рудопроявления молибдена (молибден-порфировая формация), меди, золота (медно-порфировая и связанная с ней золото-сульфидно-кварцевая формации).

Нижний возрастной предел пород кавральянского комплекса определяется их активными контактами с верхнемеловыми вулканитами (до низов кампана включительно), с которыми они обнаруживают петрохимическое сходство [4, 27]. С учетом данных K-Ag изотопных определений (62–91 млн лет) кавральянский комплекс датируется поздним мелом, скорее всего кампаном.

С целью уточнения возраста позднемеловых интрузий для кварцевых монцонитов Ольховского массива Центром изотопных исследований ВСЕГЕИ определен возраст U-Pb методом по циркону, составивший  $82,6 \pm 2$  млн лет, что подтверждает принимаемый возраст.

Позднемеловые субвулканические образования широко представлены как в Центрально-Чукотском (Внешняя, Унаследованная и Новообразованная подзоны), так и в Анадырском секторах (Внешняя и Унаследованная подзоны), Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО, где пространственно тяготеют к полям развития разновозрастных вулканитов.

Субвулканические образования **еропольского риолит-андезит-базальтового вулканического комплекса** широко проявлены во Внешней зоне Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО и представлены андезитами ( $\alpha K_{2er}$ ), риолитами ( $\lambda$ ), дацитами ( $\zeta$ ), риодацитами ( $\lambda\zeta$ ), трахидацитами ( $\tau\zeta$ ) и трахириолитами ( $\tau\lambda$ ). Это преимущественно штоки и вытянутые тела площадью не более 10 км<sup>2</sup>, сопровождающие поля вулкаников еропольской толщи.

Субвулканические образования **эргываамского дацит-риолитового вулканического комплекса** (Унаследованная подзона Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО) развиты в полях вулкаников эргываамской свиты и представлены риолитами ( $\lambda K_{2erg}$ ), риодацитами ( $\lambda\zeta$ ), трахириолитами ( $\tau\lambda$ ), трахиандезитами ( $\tau\alpha$ ), слагающими разных очертаний и размеров штоки (до 5 км в поперечнике), силлы (мощность до 200 м и протяженностью по простиранию до 5 км), лакколитообразные тела (мощность до 130 м и площадь выхода до 3 км<sup>2</sup>) и дайки различного простирания мощностью до 50 м, длина до 400 м. Как правило, субвулканические тела сосредоточены в купольных частях вулканооструктур или по периферии вулканических депрессий. С субвулканическими телами кислого состава связаны зоны пропилитизации и вторичные кварциты, вмещающие оруденение золото-серебряной формации [37].

**Эмунэрэтский базальт-риолитовый вулканический комплекс** представлен базальтами ( $\beta K_{2em}$ ), андезибазальтами ( $\alpha\beta$ ), андезитами ( $\alpha$ ), риолитами ( $\lambda$ ), дацитами ( $\zeta$ ), слагающими тела, различные по площади и очертаниям. Крупные субвулканические тела тяготеют к внутренним частям вулканических депрессий, выполненных верхнемеловыми вулканогенными толщами, в строении которых участвуют породы эмунэрэтской свиты сходного петрографического и петрохимического состава. Мелкие штоки и трещинные субвулканические тела часто контролируются кольцевыми и радиальными разрывными нарушениями в пределах этих вулканооструктур. Наиболее широко распространены оливин-авгитовые и авгитовые базальты, двупироксеновые андезибазальты и авгитовые андезиты.

Петротип – сопряженные с покровами эмунэрэтской свиты штоки, силлы, дайкообразные тела и дайки пород, сходные по составу с ее лавами. Выделены в истоках р. Куйвиеем и в верховьях р. Бол. Осиновая слагают многочисленные дайки и штоки.

Субвулканические образования **Вапанайского андезит-дацит-риолитового комплекса** распространены в Новообразованной подзоне Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО в пределах развития вулканических покровов вапанайской свиты. Дациты ( $\zeta K_{2vp}$ ) слагают крупное тело площадью около 164 км<sup>2</sup> в верховьях р. Чинейвеем, а также мелкие штоки до 2 км в поперечнике и дайки (по условиям масштаба на карте не отображены) в междуречье Белая–Чинейвеем. Два небольших по площади штока ( $> 4$  км<sup>2</sup>) андезитов ( $\alpha K_{2vp}$ ) вскрываются на периферии вулкано-тектонической депрессии в междуречье Мухоморная–Лев. Рэнмывеем.

Субвулканические образования **вирвиемского комплекса базальт-андезитового** представлены базальтами ( $\beta K_2vv$ ) и распространены во Внутренней зоне Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО. Базальты представлены штоками различного размера в пределах развития вулканических покровов вирвиемской свиты.

**Чуванский базальтовый комплекс** развит в Унаследованной подзоне Внутренней зоны Анадырского сектора Охотско-Чукотской СФО. Субвулканические образования представлены риолитами ( $\lambda K_2\check{c}v$ ), слагающими три небольших штока в центральной части листа.

Разные по размерам и конфигурации штоки, лакколлиты, силлы и дайки **энмываамского риолит-базальтового вулканического комплекса** сложены базальтами ( $\beta K_2en$ ), андезитами ( $\alpha$ ), андезибазальтами ( $\alpha\beta$ ), риолитами ( $\lambda$ ) и дацитами ( $\zeta$ ) и сопряжены с комагматичными вулканитами энмываамской свиты. Крупные субвулканические тела тяготеют к внутренним частям крупных вулканических депрессий и просядок.

### ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Субвулканические образования **коначанского базальт-андезит-дацитового вулканического комплекса** сопровождают поля вулканитов коначанской толщи на правом берегу р. Майн (Коначанская СФпЗ Марковско-Бельской СФЗ, Корякско-Камчатская СФО), среди которых имеют петрографические и петрохимические аналоги. Андезиты ( $\alpha Pkn$ ) и дациты ( $\zeta$ ) слагают небольшие штоки (до 5 км<sup>2</sup>) и дайки мощностью не более 50 м при длине до 400 м. Дайки по условиям масштаба не показаны. Порфиновые выделения (10–15%) в андезитах представлены зональным лабрадором, авгитом, редко – зеленой роговой обманкой, в дацитах – андезином, иногда с биотитом и кварцем. Породы известково-щелочные нормального ряда калиево-натриевой серии. Радиологический возраст (K-Ar) 20–36 млн лет [33].

### ОЛИГОЦЕН-МИОЦЕНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Субвулканические образования **русскогорского андезит-базальтового вулканического комплекса** представлены многочисленными штоками, лакколлитами и дайками базальтов ( $\beta P_3-N_1rg$ ), андезитов ( $\alpha$ ), дацитов ( $\zeta$ ), и риолитов ( $\lambda$ ). Петрографическое и петрохимическое сходство с покровными аналогами из русскогорской свиты при их пространственном сонахождении позволяют считать их комагматичными образованиями.

Базальты развиты преимущественно в пределах Русскогорской СФпЗ Марковско-Бельской СФЗ (Корякско-Камчатская структурно-фациальная область). Они образуют мелкие штоки диаметром до 1,2 км и дайки мощностью первые десятки метров и длиной до 400 м, наиболее многочисленные в бассейнах рек Мамолина и Орловка, где они сопряжены с вулканистами русскогорской свиты и формируются в дайковые пояса. Среди

них различаются оливин-авгитовые и менее распространенные авгитовые разновидности. В порфировых вкрапленниках преобладают оливин, авгит или базальтическая роговая обманка. По химическому составу базальты относятся к умеренно- и высокоглиноземистым породам повышенной щелочности калиево-натриевого типа. Радиологический возраст по К-Аг составляет 25 млн лет [32].

Андезиты широко развиты как в Марковско-Бельской, так и в Красноозерской СФЗ, слагают более многочисленные и крупные (до 10 км<sup>2</sup>) штоки и дайки (мощность до 0,3–1 км при длине до 1–7 км). Основная часть их сосредоточена в междуречье Мамолина–Орловка, где они располагаются радиально от центра отрицательной вулканоструктуры, и на правом берегу р. Орловка, где образуют дайковые пояса северо-западного простирания. Породы характеризуются повышенной щелочностью, иногда близкой к трахиандезитам. Дайки прорывают кварцевые диорит-порфиры вилюнейвеевского комплекса и комагматичные вулканиты русскогорской свиты. Радиологический возраст андезитов составляет 39 млн лет (К-Аг) [32].

Дациты и риолиты распространены в бассейнах рек Орловка и Мамолина (Русскогорская и Коначанская СФпЗ Марковско-Бельской СФЗ). Риолиты, кроме того, широко представлены в междуречьях Мал. Майн–Круглокаменная и Майн–Поперечный Алган в виде штоков (до 12 км<sup>2</sup>), лакколитов мощностью до 400 м (20 км<sup>2</sup>). Дациты и риолиты принадлежат к породам калиево-натриевого типа щелочности, характеризуются повышенной щелочностью и обычно высокой натриевостью.

**Леснинский вулканический комплекс дацит-риолитовый.** Субвулканические базальты ( $\beta P_3-N_1/s$ ), андезиты ( $\alpha$ ), дациты ( $\zeta$ ) слагают небольшие штоки (до 3 км<sup>2</sup>) рек Ламутская, Киичан, Вилюнейвеем. Субвулканические тела залегают среди эффузивов леснинской свиты, являясь их комагматами. Контакты в куполовидных телах сравнительно пологие, наклоненные под вмещающие породы. У штоков контакты крутые, иногда вертикальные или круто наклоненные к центру массива. Петрохимические особенности этих пород выражаются в повышенном содержании щелочей при явном преобладании Na над K и пониженном – железа, магния и кальция. Возрастное их положение определяется комагматичностью с эффузивами леснинской свиты.

Интрузивные образования в составе **вилюнейвеевского диорит-гранитового комплекса** ассоциируются с вулканитами Корякско-Западно-камчатского вулканогенного пояса, среди которых обнаруживают петрографические и петрохимические аналоги, пространственно совмещены, но имеют более широкий ареал распространения, прорывая юрские и меловые толщи Корякско-Камчатской складчатой области. Их размещение контролируется разрывными нарушениями северо-восточного направления и определяется строением крупных отрицательных вулканоструктур.

Представлены преимущественно **гранит-порфирами** ( $\gamma\pi N_1 v_1$ ) и более поздними кварцевыми **диорит-порфитами** ( $q\delta\pi$ ) и их дайками.

Гранит-порфиры слагают единичные штоки размером до 2 км<sup>2</sup> в бассейне р. Ламутская и группу мелких штоков и лакколитообразных тел мощностью до 200–500 м и площадью до 15 км<sup>2</sup> в верховьях рек Орловка и Гребенка. По химическому составу породы характеризуются весьма высокой глиноземистостью и относятся к низкощелочным и нормальным разности калиево-натриевого, редко натриевого типа щелочности (табл. 6).

Ареал распространения кварцевых диорит-порфиритов включает бассейны рек Алган, Убиенка, Мамолина, Орловка, где отмечены их активные контакты с эоцен-миоценовыми вулканитами леснинской и русскогорской свит. Большинство интрузивных тел сосредоточено в пределах крупных вулканоструктур в верховьях рек Гребенка и Орловка, на правобережье р. Орловка, в междуречье Орловка–Мамолина. В первой из них кварцевые диорит-порфириты в виде штоков и лакколитообразных тел, приурочены к системе кольцевых разломов, прорывают меловую кривореченскую свиту и гранит-порфиры ранней фазы, а также слагают многочисленные дайки мощностью от 10 до 100 м и длиной до 2 км, группирующиеся в дайковый пояс, пересекающий вулканоструктуру в северо-западном направлении. Среди кварцевых диорит-порфиритов преобладают биотит-роговообманковые и отмечаются гиперстен-авгитовые и биотит-авгит-роговообманковые разности. Иногда они связаны фациальными переходами с гранодиорит-порфирами и диорит-порфиритами. В составе пород обычно присутствует калиевый полевой шпат (до 7%). По химическому составу они принадлежат к нормальному ряду калиево-натриевого типа щелочности, высокоглиноземистым и весьма высокоглиноземистым видам, причем наиболее высокая глиноземистость отмечена в породах, локализованных в пределах Мургальского поднятия.

В экзоконтакте миоценовых интрузий отмечается слабая биотитизация вмещающих осадочных пород (до 30% пятнистых скоплений мелкочешуйчатого биотита) или гнездообразные обособления гранобластового агрегата кварца, биотита и серицита в зоне шириной до 20 м. С породами комплекса связано медно-порфировое оруденение с медью, молибденом, золотом и предполагается оловянное оруденение касситерит-сульфидной формации.

Миоценовый возраст вилунейвеемского комплекса определяется странственностью (структурной) приуроченностью и петрохимическим сходством гранитоидов с эоцен-миоценовыми вулканитами Корякско-Западно-камчатского вулканогенного пояса. Радиологический возраст кварцевых диорит-порфиритов по соотношению R-Ag 11–49 млн лет [33].

---

---

---

## ТЕКТОНИКА

Рассматриваемый район расположен в северо-западном сегменте Тихоокеанского подвижного пояса в пределах мезозойских и мезокайнозойских складчатых сооружений, включая части складчатых систем Верхояно-Чукотской (мезозоида) и Корякско-Камчатской (мезокайнозоиды) складчатых областей, на стыке которых расположен Охотско-Чукотский вулкано-генный пояс [19, 48].

В разработку плитно-тектонической интерпретации строения и развития региона наибольший вклад внесли Л. П. Зоненшайн [25], Л. М. Парфенов [38, 39], С. Д. Соколов [46], А. П. Ставский (1978 г.). На основе этих работ авторами предпринята попытка интерпретации геологических событий и геодинамических условий формирования распространенных на территории рассматриваемого листа Госгеолкарты структурно-вещественных комплексов (СВК) с позиции плитной тектоники. Следует отметить, что накопленный фактический материал страдает недостаточностью петро- и геохимических исследований для убедительной аргументации геодинамического режима формирования части выделяемых СВК. Геодинамические реконструкции проведены с учетом вещественного состава, латеральной и временной последовательности, характера дислокаций, распространенных в районе СВК.

По данным [25, 39], в пределах территории листа Q-59 латеральный ряд закономерно сочетающихся структур Верхояно-Чукотской складчатой области с юга на север включает следующие элементы:

– Алазейско-Олойская складчатая система, представленная причлененными с северо-востока к Омолонскому микроконтиненту элементами разновозрастных островных дуг, в том числе Яблонского позднепалеозойского островодужного террейна;

– Южно-Анхойская складчатая система (шовная зона раннемеловой коллизии Чукотского континента и Омолонского континентального блока, представленная комплексами океанической коры – реликтами закрывшегося океана);

– Анхойская зона Чукотской складчатой системы, сложенная комплексами окраины Чукотско-Арктического континента.

Структуры Верхояно-Чукотской складчатой области общего северо-западного простираения имеют торцовое сочленение с простирающимися в северо-восточном направлении структурами Корякско-Камчатской

складчатой области. В латеральном ряду последней с северо-запада на юго-восток сменяются [38, 46]:

– Западно-Корякская складчатая система, образованная СВК Удско-Мургальской островной дуги, аккретированной к краю мезозойского континента в преаптское время, и осадочной террасы Охотско-Чукотской активной континентальной окраины (континентальные и шельфовые мелководные фации);

– Алганская складчатая зона западного фланга Корякской складчатой системы, представленная СВК позднеюрского–неокомового окраинного моря, разделявшего Удско-Мургальскую и расположенную восточнее Корякскую островные дуги, и меловой осадочной террасы Охотско-Чукотской континентальной окраины (фации глубоководного шельфа).

На складчатые области наложены разновозрастные вулканогенные пояса:

– Охотско-Чукотский вулканогенный пояс пересекает территорию листа в северо-восточном направлении, разделяя области мезозойской и мезозойско-кайнозойской складчатости, по отношению к которым является наложенной отрицательной структурой сложного строения;

– Эоцен-миоценовый Корякско-Западно-Камчатский вулканогенный пояс, несогласно перекрывает разные структуры Корякско-Камчатской складчатой области.

Неотектонические структуры района наложены на самые разнообразные более древние комплексы и представлены грабенообразными впадинами – фрагментами Охотско-Анадырской рифтовой системы.

## ВЕРХОЯНО-ЧУКОТСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ

Алазейско-Олойская складчатая система входит на территорию листа крайней восточной частью Олойской складчатой зоны (Яблонский блок, Яракваамское поднятие), расположенной между Омолонским блоком, сопряженным с ней по зоне Олойско-Березовского глубинного разлома и Южно-Ануйской складчатой системой. Структуры последней надвинуты на Алазейско-Олойскую складчатую систему по системе глубинных надвигов и пологих взбросов южной вергентности. На юго-востоке она перекрыта сплошным чехлом вулканитов ОЧВП.

По отношению к вмещающим структурам мезозоид Яблонский блок расположен дискордантно и ограничен разломами глубокого заложения. Вдоль его северо-восточного борта протягивается антиклинальное Яракваамское поднятие. Его слагают комплексы разновозрастных островодужных систем (позднепалеозойской, среднетриасовой–среднеюрской и позднеюрской–валанжинской), разделенные предсреднетриасовым и предпозднеюрским структурными несогласиями. Разновозрастные островодужные комплексы представлены известково-щелочными вулканитами различного состава (от базальтов до риолитов; чаще среди них преобладают туфы), в разных соотношениях сочетающимися в разрезе и по латерали с вулcano-терригенными породами прибрежно-континентальных и морских фаций. В латеральном

направлении терригенно-вулканогенные комплексы замещаются туфогенно-терригенными и терригенными.

Фрагменты терригенно-вулканогенного комплекса позднепалеозойской островной дуги (или двух? островных дуг) слагают сводовую часть Яракваамского антиклинального поднятия, где деформированы в симметричные брахиформные складки восток-северо-восточного простирания с наклоном крыльев до  $35^\circ$  и сопровождаются выходами крупного Вургувеемского интрузива. Предполагается [34, 38], что туфогенно-терригенные образования среднего триаса–средней юры, несогласно перекрывающие верхнепалеозойский островодужный комплекс Яблонского блока, сформировались на мелководном приконтинентальном шельфе задугового бассейна Удско-Мургальской островной дуги.

Преимущественным распространением в Олойской зоне пользуются комплексы, представляющие разные элементы наиболее молодой позднеюрско-валанжинской Олойской островной дуги. Нижняя граница их диахронна: от оксфорда до ранней волги. Распространенный на северо-востоке Олойской зоны (в Яракваамском поднятии) туфогенно-терригенный комплекс (с единичными потоками базальтов и обильным бентосом) мог формироваться в прилегающей к вулканической дуге части преддугового прогиба.

Южно-Ануйская складчатая система в современном структурном плане мезозойд представляет собой сложное тектоническое сооружение узкой линейной формы – коллизионный шов, обусловленный сближением и столкновением в предальбское время крупных литосферных блоков, ранее разделенных обширным океаническим бассейном [25, 34, 38]. Согласно иным представлениям, она является либо рифтоподобной структурой короткого (конец поздней юры–неоком) цикла развития [33], либо эвгеосинклиналью, регенерированной на стадии эпигеосинклинального орогенеза в зоне сочленения Алазейско-Олойской эвгеосинклинали и Чукотской миогеосинклинали складчатых систем [4].

В рамках листа Южно-Ануйская сутурная зона прослеживается на 30 км в запад-северо-западном направлении в виде пограничной полосы шириной до 70 км между Ануйской зоной Чукотской складчатой системы и Яракваамским поднятием – зонами смежных складчатых систем; на юго-востоке она перекрыта ОЧВП. Систему слагают тектонизированные СВК закрывшегося океана, представленные фрагментами океанической коры и верхней мантии. Среди них выделяется комплекс полосчатых габбро и мантийных ультрамафитов, а также кремнисто-вулканогенно-терригенный комплекс (гремучинская толща), объединяющий породы кремнисто-эффузивной офиолитовой серии и осадочные отложения верхней части толщи, скудно охарактеризованные позднеюрскими ископаемыми остатками. Разные части офиолитов слагают, как правило, самостоятельные тектонические блоки. По геохимическим признакам офиолиты (ультрамафиты) относятся к образованиям СОХ [34]. Позднеюрские породы повсеместно затронуты метаморфизмом стадии зеленых сланцев. В приразломных частях отмечаются кровельные сланцы, а вблизи ультрамафитов и габброидов в сланцах установлены лавсонит и глаукофан – показатели фации более

высоких давлений [39]. Верхнеюрский вулканогенно-осадочный комплекс прорван силлами, дайками и мелкими штоками габбро и плагиогранитов, не проникающими в берриас-готеривские терригенные толщи, которые без признаков несогласия залегают на позднеюрских океанических осадках. Состав берриас-готеривских отложений, сочетание прибрежно-континентальных, мелко- и глубоководных морских фаций в сложном профиле комплекса при общем интенсивном регрессивном типе разреза позволяют интерпретировать их как коллизионный терригенный комплекс заполнения остаточного бассейна. В бассейне Пенвельвеема в небольшом тектоническом блоке вскрыт фрагмент туфогенно-терригенного разреза среднего триаса–средней юры [21], сопоставимый с одновозрастными образованиями туфогенно-терригенного комплекса приконтинентального склона задугового бассейна Удско-Мургальской островной дуги, распространенного в пределах Яблонского блока Олойской складчатой зоны.

Образования Южно-Ануйской структуры интенсивно тектонизированы. В них широко проявлены будинаж и рассланцевание, отмечается какиритизация и многоэтапный кливаж. По данным Б. А. Натальина [34], установлено несколько наложенных генераций сжатых и изоклинальных складок разного порядка, размеров и ориентировки, а также несколько систем разрывных нарушений разной кинематики, простириания и амплитуды смещения, которые маркируются разномошными зонами дробления пород (от тектонических брекчий до милонитов). Основная часть складчатых и разрывных дислокаций была сформирована в полях напряжений с ориентировкой главного сжатия перпендикулярно общему простирианию структуры, что свидетельствует о ее большом поперечном сокращении. Установлены также складки и синхронные им сдвиги северо-восточного простириания (более поздние генерации), сформированные в условиях сжатия, ориентированного параллельно простирианию коллизионного шва. Контуры выходов верхнеюрской и берриас-готеривской толщ вырисовывают комплексные линейные складки шириной 0,3–1,0 км, в целом продольные простирианию шва. Наиболее сложно дислоцирована часть Южно-Ануйской структуры, противостоящая с севера Яблонскому блоку. Здесь выведены к поверхности и тектонически совмещены в смежных блоках все части верхнеюрско-готеривского разреза. Большую роль в формировании структуры сыграли перемещения более жестких блоков по сдвигам близмеридионального простириания. Отмечается аллохтонное налегание сложно тектонизированных пластин кремнисто-вулканогенно-терригенного верхнеюрского комплекса на берриас-валанжинские образования по пологим надвигам, падающим к югу под углом 10–15° [73].

Главными среди разрывных нарушений Южно-Ануйского коллизионного шва (учитывая прилегающую территорию листа Q-58) являются протяженные (первые сотни километров) крутые надвиги и пологие взбросы со значительной (до 1,5 км) вертикальной амплитудой смещения и нередко со сдвиговой составляющей. Тела сместителей погружаются к северу под углом 40–60°. Они трассируются протрузиями ультрамафитов, асимметричными складками волочения, разномошными зонами тектонических брекчий, милонитизированных и гидротермально переработанных пород,

совмещением образований разного стратиграфического уровня. Эти разломы определяют линзообразную и четковидную в плане блоковую структуру коллизионного шва, элементы которой ориентированы в большинстве случаев согласно его общему простиранию. По пограничным разломам этой серии смежные структуры Анюйской складчатой зоны надвинуты на Южно-Анюйскую структуру, а последняя на структуры Олойской складчатой зоны. Так, тектонический шов между позднеюрскими океаническими комплексами Южно-Анюйской складчатой системы и позднепалеозойскими комплексами Яблонского блока Олойской складчатой зоны представлен серией кулисообразных и близпараллельных взбросо-надвигов с северным падением плоскостей сместителей под углом  $30-70^\circ$ , которые сопровождаются широкими зонами дробления пород с включением крупных блоков, хаотически развернутых относительно друг друга. Характер приразломного смятия пород указывает на перемещение надвигового типа [34].

Чукотская складчатая система представлена юго-восточной частью Анюйской складчатой зоны, главной особенностью которой является широкое развитие мощных (более 5 км) триасово-нижнеюрских терригенных толщ флишоидного типа. Состав пород, большая мощность и глубокоководный характер терригенных отложений, подводно-оползневые текстуры и флишоидное сложение толщ позволяет уверенно интерпретировать этот комплекс как образования обширного континентального склона пассивной окраины Чукотского континента. Внутренняя структура Анюйской складчатой зоны представлена антиклинальным Номнункувеевским поднятием, протягивающимся на 50–150 км в северо-западном направлении. Это преимущественно асимметричная структура, осложненная узкими изоклинальными гребневидными, нередко опрокинутыми и лежащими складками разных порядков и густой сетью соскладчатых малоамплитудных разрывных нарушений. В осевых частях Номнункувеевского поднятия обнажаются нижние горизонты терригенного комплекса, стратиграфически соответствующие кепервеевской свите, включающей пачки вулканокластических пород основного состава, и дислоцированные совместно с вмещающими породами многочисленные гипабиссальные субпластовые интрузии габбро-долеритовой формации – показателя раннетриасового «эмбрионального» рифтогенеза на Чукотской континентальной окраине. На флангах поднятия и в смежной синклинали структуре Верхне-Номнункувеевского прогиба этот рифтогенный подкомплекс без признаков несогласия наращивается терригенным подкомплексом триасово-раннеюрского терригенного флишоидного комплекса. Нижнеюрские образования последнего выходят в изолированном блоке на границе Анюйской зоны.

Вдоль северо-восточного края Анюйской зоны распространены осадочно-вулканогенные образования позднеюрского вулканогенного пояса (кораньвеевская свита) реконструируемой Нутесынской активной окраины Чукотского континента. Они слагают крупные тектонические блоки и выполняют Нутесынскую впадину, где несогласно перекрывают дислоцированные образования триаса, смяты в менее напряженные простые линейные складки северо-западного простирания шириной 1–3 км и углами наклона крыльев  $20-30^\circ$  и вместе с подстилающим комплексом

участвуют в линзовидно-блоковой коллизионной структуре Анойской зоны. Сопровождающий вулканиды интрузивный комплекс представлен цепочками небольших тел габбро-гранитоидного известково-щелочного состава.

Местами на структуры Анойской зоны наложены небольшие разрозненные поля осадочно-вулканогенных образований предвулканогенной молассы ОЧВП (нутесынская, тытыльвеемская свиты). В пределах Нутесынской впадины они деформированы более интенсивно, чем свойственно образованиям этого пояса, что послужило некоторым исследователям аргументом для отнесения их к позднеюрско-раннемеловому комплексу Нутесынского пояса. Они образуют крупные близширотные брахисинклинали шириной 1,5–2,0 км и наклоном крыльев от 10 до 40° (в приразломных зонах) и частично вовлечены в блоковую структуру. Вместе с тем, отличия дислокаций позднеюрского и раннемелового (альб) комплексов, выполняющих Нутесынскую впадину, не позволяют предполагать их формирование в едином поле напряжений.

Расположенную севернее Тытыльвеемскую впадину выполняет вулканогенно-осадочный известково-щелочной валанжин-барремский комплекс (эгийлькнвеемская свита), формирование которого скорее всего связано с процессами континентального рифтогенеза. На образованиях триаса он залегает несогласно, образуя пологую (2–12°) широкую (более 20 км) брахисинклиналь близширотного простирания. Перекрывающие его вулканиды ОЧВП (тытыльвеемская свита) заполняют рельеф палеовпадины, почти не проявляя признаков деформации [71].

## КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ

Корякско-Камчатская мезо-кайнозойская складчатая область в рамках листа представлена элементами Западно-Корякской и Корякской складчатых систем, формирование гранитно-метаморфического слоя которых имело свои особенности и начиналось в разное время [46]. На общем фоне сокращения мощности земной коры при переходе от мезозойской Верхояно-Чукотской складчатой области (35–50 км) к Западно-Корякской (30–35 км) и Корякской (28 км) системам Корякско-Камчатской складчатой области происходит изменение мощности базальтового слоя соответственно от 16–18 до 20–23 и 14–15 км [33].

На территории Корякско-Камчатской складчатой области выделяются латеральные ряды СВК, соответствующие разным элементам Удско-Мургалской островной дуги и окраинного моря, разделявшего ее с Корякской островной дугой, располагавшейся восточнее рассматриваемой территории, и перекрывающих их комплексов осадочной террасы Охотско-Чукотской активной континентальной окраины, сформировавшихся в условиях прибрежной суши, мелкого и глубоководного шельфа.

Западно-Корякская складчатая система расположена между Верхояно-Чукотской складчатой областью, структуры которой имеют с ней торцовое сочленение по системе левосторонних кулисно расположенных крутопадающих разломов северо-восточного простирания [4], и конформной

Корякской складчатой системой. Ее характеризуют физические поля с четко выдержанной северо-восточной генеральной ориентировкой гравитационных (преимущественно положительных) и магнитных (переменного знака и интенсивности) аномалий, согласной с простираемостью всей системы и ее внутренних структур. По особенностям внутреннего строения, формационному составу образований и некоторым другим признакам в рамках рассматриваемой здесь части Западно-Корякской складчатой системы [46] традиционно выделялись Кони-Тайгоноская и Пенжинско-Анадырская складчатые системы или тектонические зоны. По причине расположения Кони-Тайгоносской складчатой системы (тектонической зоны) на стыке крупнейших структур северо-востока Азии, ее относили то к области мезозой [35], то к Охотской складчатой области [19], выделяли в ранге самостоятельной складчатой системы [46], рассматривали как структуру основания ОЧВП – андезитовую геосинклиналь [3] либо как просто Удско-Мургалскую островную дугу [38]. Учитывая отсутствие общепринятой терминологии, неоднозначное понимание объема и природы этих структур, а главное генетическую общность СВК, слагающих Западно-Корякскую складчатую систему, авторы ограничились выделением в ее пределах трех продольных линейных внутренних структур: Мургалского и Таловско-Майнского поднятий, разделенных Пенжинским прогибом.

В строении Западно-Корякской складчатой системы участвуют разделенные несогласием комплексы Удско-Мургалской островной дуги ( $T_3-K_1$ ) и осадочной террасы Охотско-Чукотской активной континентальной окраины ( $K_1-K_2$ ). Островодужные комплексы соответствуют разным элементам островной дуги: вулканической дуге, преддуговому прогибу, аккреционной призм.

Мургалское поднятие протягивается вдоль северо-западного фланга Западно-Корякской складчатой системы. Его северо-западный борт, за исключением прилегающего к Анадырскому глубинному разлому горста Щучьих Гор, перекрыт сплошным чехлом вулканитов ОЧВП. Восточной границей на значительном протяжении служит Орловско-Каменский взброс. Поднятие в основном сложено волжско-неокомовым вулканогенно-терригенным комплексом вулканической дуги, вмещающим доальпийские интрузии габбро и гранитоидов. Среди вулканитов преобладают породы основного и среднего состава, чаще в виде туфов. Магматические породы принадлежат к известково-щелочной серии с низкой щелочностью натриевого профиля и высокой глиноземистостью. Высокая магнезиальность андезибазальтов (более 6%) при низких (0,5%) содержаниях  $K_2O$  сближает их с бонинитами и служит признаком энсиматического характера островной дуги [25]. Образования волжско-неокомового комплекса смяты в крупные брахиформные складки длиной 30–60 км, шириной 5–12 км. Простираемость складчатых структур северо-восточное, в целом согласное с общим простираемостью поднятия. Складки асимметричные с пологими (20–35°) северо-западными и более крутыми (30–45°) юго-восточными крыльями, осложненными продольными и кососекущими протяженными малоамплитудными близвертикальными разломами и приразломным смятием.

Характер соотношения средних гравитационных уровней Мургалевского поднятия и смежного Пенжинского прогиба, разделенных резким гравитационным уступом (Орловско-Каменский разлом), позволяет предполагать присутствие в пределах Мургалевского поднятия крупного гранитоидного батолита, лишь частично вскрытого эрозией (Ворожейский массив) [83, 84].

Пенжинский прогиб представляет собой грабен-синклиналиную структуру шириной 75–90 км, северо-западный борт которой ограничен главным образом Орловско-Каменским взбросом, а юго-восточный по системе пологих взбросов восточной вергентности надвинут на смежные структуры Таловско-Майнского поднятия, граница с которым подчеркивается зоной повышенных градиентов силы тяжести, отражающей резкое погружение плотностной границы в сторону прогиба. По геофизическим данным [84] предполагается поперечно-блоковое строение основания прогиба с поперечными валообразными поднятиями, выраженными резким сокращением мощности выполняющего прогиб апт-поздне мелового туфогенно-терригенного комплекса осадочной террасы Охотско-Чукотской активной континентальной окраины. Прогиб имеет асимметричное строение: ось его смещена к юго-восточному борту. Вдоль северо-западного относительно приподнятого его борта вскрыты нижние горизонты апт-поздне мелового комплекса (кривореченская, дуговская свиты), в юго-восточном – преимущественно верхняя его часть (пастбищная, мамалинская свиты). Моноклинальное (5–15°) залегание пород в бортах прогиба осложняют продольные волнообразные складки шириной 1–3 км с наклоном крыльев до 25°. В ядре наиболее крупной из них в юго-восточном борту (междуречье Белая–Чинейвеем) вскрыты верхнетриасовые–верхнеюрские отложения туфогенно-терригенного комплекса преддугового прогиба Удско-Мургалевской дуги. Северо-восточный фланг Пенжинского прогиба перекрыт сплошным чехлом вулканитов ОЧВП, осевая часть – наложенными структурами Корякско-Западнокамчатского вулканогенного пояса и неотектонической впадины.

Таловско-Майнское поднятие представляет собой сильно сжатую (30–45 км) линейную чешуйчато-надвиговую структуру северо-восточного простирания, которая по зоне глубинного Майнского разлома, ограничивающего его с юго-востока, надвинута или опрокинута на смежную с ней Алганскую складчатую зону Корякской складчатой системы. Продольными крутыми надвигами и пологими взбросами (45–60°) восточной вергентности поднятие разбито на серию линзовидных в плане чешуй и пластин, в которых выведены к поверхности разновозрастные СВК. Позднетриасовый–неокомовый туфогенно-терригенный комплекс преддугового прогиба Удско-Мургалевской островной дуги смят в линейные складки шириной 100–300 м и наклоном крыльев 40–60°, простирание которых на 10–20° отклоняется к востоку от генерального простирания поднятия. Аптский–поздне меловой туфогенно-терригенный комплекс осадочной террасы Охотско-Чукотской активной континентальной окраины в пределах поднятия отличается сокращенными мощностями, стратиграфическими перерывами, следами локальных размывов и подводно-оползневых

процессов. Породы собраны в крупные (длина 20–30 км, ширина 5–10 км) брахиформные складки с крутыми (20–50°) крыльями и нередко обширными пологими сводами. Простираение их близко к простиранию поднятия. В северо-восточной части поднятия, обособленной крутопадающими поперечными разломами, в строении тектонических чешуй наряду с мезозойскими комплексами участвуют разделенные с ними структурным несогласием палеозойские образования Усть-Бельского чужеродного блока – фрагменты аккреционной призмы Удско-Мургальской островной дуги. Они представляют комплексы океанической коры и верхней мантии: среднепалеозойский офиолитовый (мантийные ультрамафиты, расслоенные габброиды, основные эффузивы) и среднедевонский–раннекаменноугольный осадочный (кремнисто-карбонатно-терригенный). Лерцолиты массива Эльденыр по петрохимическим особенностям относятся к наименее истощенным разновидностям офиолитовых перидотитов: хромдиопсиды этих пород содержат до 1,5% Na<sub>2</sub>O. Они формировались на ранних стадиях развития палеоокеанических структур [33]. В большинстве случаев палеозойские образования интенсивно тектонизированы, соотношения между ними чрезвычайно усложнены многочисленными мелкими разрывами, послойными срывами, интенсивным смятием пород (фрагменты сжатых килевидных складок северо-восточного простирания). Подобную степень дислоцированности мезозойские породы изредка проявляют в узких приразломных зонах. Ультрамафиты, как правило, рассланцованы, серпентинизированы, а в основании тектонических пластин меланжированы. Тем не менее, в отдельных пластинах обнаруживается устойчивая последовательность выходов пород офиолитового «разреза» и его закономерная пространственная связь со средне-позднепалеозойскими осадками. По данным А. А. Александрова [1], в южных отрогах Усть-Бельских гор, в районе горы Отрожная, можно наблюдать ненарушенные «разрезы» офиолитов и залегающей выше осадочной толщи в едином блоке. Осадочная толща охарактеризована фаунистическими остатками среднего–позднего девона и раннего карбона, что с определенной степенью достоверности позволяет датировать офиолиты средним палеозоем.

Корякская складчатая система представлена в юго-восточной части территории листа фрагментом северо-западного борта Алганской складчатой зоны. С запада по зоне Майнского глубинного разлома на нее надвинуты смежные блоки Западно-Корякской складчатой системы (Таловско-Майнское поднятие). В результате жесткого сочленения этих структур краевая часть Алганской зоны шириной до 100 км приобрела черты чешуйчато-надвигового строения: система дугообразных надвигов, выпуклой стороной обращенных к юго-востоку, ограничивает разновеликие линзовидные в плане блоки (чешуи). Разломы трассируются протрузиями ультрамафитов и приразломными деформациями пород. Остальная часть Алганской зоны имеет складчато-блоковое строение, обусловленное системой пересекающихся разломов северо-западного и северо-восточного направлений.

Специфику Алганской складчатой зоны определяют широко распространенные в ее северо-западном борту образования среднеюрско-валанжинского кремнисто-вулканогенно-терригенного комплекса мощностью

более 3,5 км. Нижняя часть его сложена натриевыми базальтами, их туфами, яшмами. В верхней части преобладают терригенные породы. Состав вулканитов толеитовой серии, характер осадков, большая мощность и пространственная связь с породами интрузивных серий офиолитовой ассоциации позволяют сопоставлять этот комплекс с глубокоководными фациями окраинного моря. Породы комплекса смяты в линейные складки шириной 5–8 км и наклоном крыльев 50–70°. На общем фоне слабоотрицательного аномального магнитного поля Алганской зоны выходы вулканогенных пачек фиксируются цепочками мелких положительных аномалий (до 5 мЭ) общей северо-восточной ориентировки.

Наиболее древним в рассматриваемой части Алганской зоны является поздне триасовый комплекс туфогенно-терригенных пород с горизонтами глыб и обломков палеозойских известняков (олисторомовая формация). Предполагается [46], что он сформирован во фронтальной части Таловско-Майнской невулканической дуги островодужной окраины, о чем свидетельствуют состав и общее поглубление кластики в северо-западном направлении по мере приближения к Таловско-Майнскому поднятию. Породы поздне триасового комплекса обнажены в единичных изолированных блоках и линзах (северо-восточный фланг Ваежского блока), тектонически совмещенных с верхнеюрским–валанжинским комплексом окраинного моря и, возможно, представляют комплекс деструктивного фундамента последнего [46].

Прогнутую часть Алганской складчатой зоны выполняет мощный (более 5,5 км) верхнеальбский–верхнемеловой комплекс осадочной террасы Охотско-Чукотской континентальной окраины, отделенный от верхнеюрско-валанжинского комплекса структурным несогласием. В целом для него характерен регрессивный тип разреза, флишоидное сложение отдельных пачек, существенно терригенный состав с незначительным количеством кремнистых пород и тонкообломочных туфов кислого состава (глубоководный шельф). Породы смяты в брахиформные складки близширотного, северо-восточного и северо-западного простирания, шириной 2–5 км, длиной 15–25 км и наклоном крыльев 30–60°. Местами проявлена линейная складчатость северо-западного простирания.

## ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНОГЕННЫЙ ПОЯС

Строение ОЧВП подробно рассматривается в работах В. Ф. Белого, Н. И. Филатовой, Р. Б. Умитбаева, Е. Л. Лебедева и др. Большинство исследователей связывают становление ОЧВП с развитием сейсмофокальной зоны, находя очевидным его сходство с современным вулканическим поясом Анд, маркирующим активную континентальную окраину.

Наибольшие разногласия вызывает определение возрастных границ вулканогенных образований, принадлежащих к поясу. В. Ф. Белый первоначально включал в состав пояса вулканогенные комплексы от апта до нижнего палеогена включительно, позднее ограничил формирование его средним альбом–поздним сеноманом и, наконец, поднял верхнюю возрастную границу до сантона, возможно, начала кампана [7]. Большинство

исследователей придерживается мнения о длительном развитии ОЧВП в течение всего мела [53] и даже с конца юры до палеогена включительно [51]. Сформировавшийся в результате отдельных вспышек вулканической активности в конце мела–начале палеогена комплекс вулканитов несогласно перекрывает все нижележащие толщи пояса и выходит за пределы его простираения, что и позволяет его рассматривать как самостоятельный наложенный комплекс [48].

Авторами принимается точка зрения, согласно которой рассматриваемая часть ОЧВП формировалась в апте–палеогене, скорее всего, не позднее палеоцена. Следует отметить, что фитостратиграфия континентального мела рассматриваемого региона разработана еще недостаточно, что в немалой степени связано с чрезвычайной редкостью захоронений растительных остатков в вулканогенных толщах пояса. Границей пояса считается линия, ограничивающая поля сплошного развития его образований. Западная его граница имеет сложные извилистые очертания, обусловленные ответвлениями в глубь мезозойских узких, поперечных генеральному направлению пояса, сплошных вулканических полей и наследующими общее северо-западное простираение подстилающих мезозойских структур впадинами, выполненными «предвулканогенной» континентальной молассой (Айнахургенской, Умкувеевской). Восточная граница пояса на левобережье Анадыря выходит за пределы Мургальского поднятия, и наиболее молодые вулканиты сплошным чехлом запечатывают меловые структуры Пенжинского прогиба.

ОЧВП проявляет продольную и поперечную структурную и петрологическую зональность, отражающую связь процессов его формирования с особенностями строения фундамента [59, 27]. По отношению к Корякско-Камчатской складчатой области в нем выделяются внешняя и внутренняя зоны, фундаментом которых являются соответственно структуры Верхояно-Чукотской и Корякско-Камчатской складчатых областей, а граница наследуется и в современной структуре пояса проявляется серией кулисно расположенных разрывных нарушений небольшой амплитуды смещения пород, их слабой тектонизацией и гидротермальной переработкой. Она четко прослеживается по линейным аномалиям геофизических полей. Внешняя и внутренняя зоны пояса отличаются полнотой разрезов, мощностью и составом вулканических накоплений, петрохимическими свойствами интрузивных пород, структурами вулканических полей.

Во внешней зоне пояса намечается поперечная секторальная зональность, обусловленная ее резко дискордантным положением по отношению к подстилающим структурам мезозойд: Олойской зоне соответствует Анадырский, Анойской зоне – Центрально-Чукотский секторы, отличающиеся набором магматических формаций и их возрастом [4]; границы между секторами неотчетливые. Секторальная зональность проявляется и во внутренней зоне, но менее отчетливо, чем во внешней.

Внутренняя зона пояса, согласно конформным, общему его простираению, подстилающим структурам Западно-Корякской складчатой системы, также проявляет продольную зональность (унаследованная и новообразованная подзоны). Вулканиты унаследованной подзоны перекрывают близкие к ним по составу, но более дислоцированные вулканогенно-осадочные

образования Мургалевского поднятия. К северо-востоку от нижнего течения Еропола унаследованная подзона по Анадырскому разлому граничит с новообразованной подзоной, вулканиты которой резко несогласно перекрывают складчатые структуры Мургалевского поднятия и Пенжинского прогиба.

В вулканических полях ОЧВП выделяются вулканоструктуры, строение которых обусловлено собственно вулканическими процессами, и вулканотектонические структуры, в образовании которых значительную роль играют разрывные нарушения глубокого заложения [3]. Во всех зонах пояса преобладающими являются изометричные отрицательные вулканоструктуры, что отражает важную роль вулканизма центрального типа.

Для внешней зоны ОЧВП характерны депрессии и просадки, выполненные одной, реже двумя свитами вулканогенных пород, преимущественно андезит-базальтового ряда. Их характеризует центриклинальное залегание ( $2-8^\circ$ ) пород на крыльях и почти горизонтальное в центре структуры, с увеличением мощности к центральной части (до 1,5 км). Нарастание мощностей вулканитов происходит в основном за счет увеличения количества и мощности покровов. Поперечные размеры структур оседания колеблются от 10–20 км (просадки) до 70 км (депрессии). Крупные депрессии часто осложнены внутренними просадками, сформировавшимися на заключительных стадиях становления вулканоструктуры (Верхне-Анадырская). Некоторые депрессии осложнены внешней кольцевой системой грабенов.

В вулканическом плато Анадырского сектора внешней зоны ОЧВП, от верховьев р. Яблон до р. Мечкеревая, прослеживается ряд изометричных отрицательных вулканоструктур, выполненных альбскими андезитами, андезибазальтами (вилковская свита) и распространенными очень незначительно игнимбритами и туфами кислого состава (нижняя часть еропольской свиты). Последние заполняют четко ограниченные кольцевыми и дугowymi разломами просадки. В Центрально-Чукотском секторе этот ряд вулканоструктур продолжает крупная (до 55 км в поперечнике) Верхне-Анадырская депрессия, заполненная верхнеальбскими–нижнесенонскими андезитами, андезибазальтами с небольшим количеством туфов в основании структуры (коэквиульская свита). Внутри нее расположены просадки, выполненные сенонскими вулканитами.

Изометричные депрессии, просадки и кальдеры внутренней зоны пояса сформировались в результате мощных излияний разнообразных по составу вулканитов. Они образованы чаще всего молодыми сенонскими и палеогеновыми толщами, слагающими новообразованную подзону и широко распространенными в унаследованной подзоне, в которой разрез вулканогенных накоплений представлен наиболее полно. Эти структуры обычно имеют четкие ограничения в виде дугowych и кольцевых разломов сбросового типа с вертикальным смещением до 1 км. Крупные (от  $45 \times 60$  до  $60 \times 100$  км) депрессии (Юрумкувеевская, Энмываамская, Майоловаамская) усложнены системами внутренних дугowych, кольцевых, линейных радиальных и косо секущих разломов, контролирующими размещение субвулканов и небольших гипабиссальных интрузий. Эти депрессии располагаются непрерывными цепочками вдоль внутренней зоны, благодаря чему приобретают черты

линейного вулcano-тектонического прогиба [33]. Мощность вулcanoгенных толщ, центриклинально залегающих внутри структур, в два-три раза превышает их мощность в обрамлении этих структур.

Просадки чаще всего являются элементами строения сложных депрессий, возникшими на разных стадиях развития последних. Просадки новообразованной подзоны, сформировавшиеся в связи с базальтовым вулканизмом (вирвиевская свита), последовательно наложены одна на другую со смещением к востоку. Поперечные размеры просадок – 15–30 км. Базальтовые покровы в их пределах наклонены к востоку. Предполагается, что в кампане в новообразованной подзоне проявился ареальный вулканизм с продолжающимся перемещением к востоку более молодых вулканических центров.

Немногочисленные кальдеры, обособленные внутри депрессий кольцевыми разломами, отличаются от просадок отсутствием центриклинального залегания покровов. Слагающие их разнообломочные туфы кислого состава с отдельными потоками игнимбритов и экструзивными куполами залегают в основном горизонтально, приобретая наклонное залегание до  $30^\circ$  вблизи ограничивающих и осложняющих разрывов.

Положительные вулcanoструктуры наиболее распространены в унаследованной подзоне (Чинейвеевская интрузивно-купольная структура). Они обособляются по периклиналильному залеганию вулканических покровов, в ядре обычно находятся одно или группа интрузивных тел. Крылья куполов часто осложнены радиально-концентрической системой разломов.

Вулcano-тектонические структуры простого строения характерны как для внешней, так и для внутренней зон пояса. Большинство их связано с Анадырским глубинным разломом и с системой разрывных нарушений глубокого заложения, разделяющей внешнюю и внутреннюю зоны пояса. Среди них выделяются горсты (Щучьих Гор), грабены и приразломные прогибы, выполненные одной или двумя вулcanoгенными толщами. Исключением является Убиенкинский приразломный прогиб, в вулканическом выполнении которого литологически обособляется несколько толщ общей мощностью более 3,5 км. Протяженность этих линейных структур достигает 130 км, ширина – 30 км. Слагающие их вулканические покровы наклонены в сторону основного из обрамляющих разломов под углом не более  $5^\circ$ . Иногда они усложнены приразломным смятием, мелкими просадками, интрузивно-купольными структурами, в ядре которых обычно обнажаются тела гранитоидов.

В бассейнах рек Угаткин и Пучевеем, в нижнем течении рек Яблон и Бол. Пеледон, наблюдаются обширные моноклинали, которые прослеживаются на 100–120 км и наклонены к юго-востоку в среднем под углом  $5^\circ$ .

Наиболее крупной положительной вулcano-тектонической структурой сложного строения является Оконайто-Пеледонское магматогенное поднятие в Анадырском секторе внешней зоны. Оно протягивается на 100–110 км, постепенно сужаясь и периклиналильно погружаясь к северо-востоку. В центральной части поднятия вскрывается «предвулcanoгенная» моласса (апт–альб). Крылья выполняют альбские вулканы (саламихинская и вилковская свиты), в сокращенном разрезе которых здесь присутствуют

мощные линзы игнимбритов кислого состава, что свидетельствует о том, что уже в альбе началось обособление очагов гранитоидной магмы [3]. К сводовой части поднятия приурочены выходы крупных гранитоидных массивов, которые на глубине (и это находит отражение в гравитационном поле) объединяются в единый крупный плутон, становлением которого завершилось формирование магматогенного поднятия.

Перивулканической зоной ОЧВП является прилегающая к нему площадь сосредоточения его интрузивных комагматитов и изолированных разновеликих вулканических полей – Тытьльвеевская и Нутесынская впадины (эрозионные останцы и отдельные вулканические центры), иногда с «предвулканогенной» молассой в основании, дискордантно налегающих на разные структурные элементы мезозой. Скорее всего во время формирования пояса вулканогенный чехол занимал значительно большие площади, чем современный.

### **КОРЯКСКО-ЗАПАДНОКАМЧАТСКИЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС**

СВК эоцен-миоценового Корякско-Западнокамчатского вулканогенного пояса несогласно налегают на разные структуры Корякско-Камчатской складчатой области. На рассматриваемой территории их представляют наземные известково-щелочные вулканы (базальты, андезиты, дациты, риолиты, реже разнообломочные туфы того же состава) с линзами континентальных и мелководноморских туфогенно-осадочных отложений межгорных впадин (мавринская и санинская толщи), а также многочисленные интрузивные и субвулканические тела, распространенные значительно шире комагматичных вулканических тел в виде цепочек общего с вмещающими структурами северо-восточного простирания.

Вулканогенный комплекс эоцен-миоценового возраста слагает изолированные вулканические поля. В Русскогорском вулканическом поле радиально-концентрической системой разрывных нарушений, периклинальным залеганием ( $5^\circ$ ) покровов и сгущением радиально ориентированных дайковых тел обособляются интрузивно-купольные структуры, пространственно совпадающие с локальными положительными гравитационными аномалиями амплитудой 7–9 мГал. По тем же признакам в бассейне Орловки распознаются Студенческая и Средне-Орловская интрузивно-купольные структуры. Они образованы последовательным внедрением многочисленных гранитоидных интрузий. Положительный характер этих структур при полном или почти полном отсутствии вулканических тел подчеркивается периклинальным залеганием пород основания. В пределах Средне-Орловской вулканоструктуры отмечаются признаки куполовидных складок ( $20\text{--}80^\circ$ ) как следствие интрузивного диапиризма. В вулканических полях, вытянутых вдоль зон долгоживущих разрывных нарушений северо-восточного направления (верховья Ныгчеквеема, правобережье Майна), близгоризонтальное залегание вулканических тел нарушено приразломным смятием (до  $10\text{--}15^\circ$ ). В основании ряда вулканических полей залегает эоценовая «предвулканогенная» моласса (марковская свита), выполняющая наложенную впадину в

осевой части Пенжинского прогиба, в большинстве случаев несогласно налегая на разные горизонты слагающих его дислоцированных комплексов. Молассовый комплекс слегка смят в обширные пологие (не более  $10^\circ$ ) брахискладки северо-восточного и северо-западного простираний.

## ОХОТСКО-АНАДЫРСКАЯ РИФТОВАЯ СИСТЕМА

Неоген-четвертичный комплекс рыхлых континентальных полигенетических отложений (аллювиальных, склоновых и др.) сплошным чехлом несогласно перекрывает самые разнообразные более древние комплексы в областях относительного опускания (предгорные и межгорные впадины). Наибольшей мощности (до 400 м в отдельных мульдах) он достигает в крупных грабенообразных впадинах – Бельской и Марковской, протягивающихся в северо-восточном направлении на 120 км и более при ширине 30–50 км. Марковская впадина наложена на Пенжинский прогиб, Бельская – на северо-восточный фланг Таловско-Майнского поднятия и смежные с ним участки Алганской зоны. Выполняющие их неогеновые отложения образуют изометричные с пологими (до  $5^\circ$ ) бортами мульды, четвертичные залегают близгоризонтально. Грабенообразный характер этих впадин, выраженный тектоническими ограничениями с относительным погружением до первых сотен метров, отражает их рифтогенный генезис. Они представляют собой фрагменты протяженной Охотско-Анадырской рифтовой системы [33].

## НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

В верховьях Юрумкувеема в пределах ОЧВП расположена отрицательная кольцевая структура, которую одни авторы считают вулканической, а другие относят к метеоритным кратерам. Она имеет двойной кольцевой обвод, обусловленный серией крутых ( $60$ – $70^\circ$ ) сбросов. Диаметр внешнего кольца 20 км. Внутренний концентр диаметром 16 км занят котловиной оз. Эльгыгыткин; ему соответствует отрицательное магнитное поле. Внешнее кольцо представляет собой горст, интенсивная расчлененность которого может интерпретироваться как результат дробления пород при ударе. В числе других доказательств метеоритной природы этой структуры приводятся находки ударно-метаморфизованных пород с абсолютным возрастом 3,5 млн лет, что хорошо согласуется с геологическими данными об относительной зрелости кратера [20].

## РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

На территории листа выделяются две генеральные системы разломов: северо-западная, характерная для Верхояно-Чукотской складчатой области, и северо-восточная, свойственная ОЧВП и Корякско-Камчатской складчатой области [19]. Главные, наиболее протяженные разломы мантийного проникновения (глубинные), служат ограничениями Чукотского континента и разделяют складчатые области и системы. Заложение этих

разломов происходило не одновременно и определялось возникновением палеосейсмофокальных зон и континентальных рифтов. В конечном счете, они сформировались как швы столкновения, по которым произошло соединение ранее разобщенных континентальных блоков и островных дуг. Менее протяженные разломы глубокого заложения ограничивают крупные внутренние структуры складчатых систем и Омолонского блока. Все эти разломы четко выражены на аэро- и космических материалах и фиксируются градиентами поля силы тяжести, линейными аномалиями и сменой структуры геофизических полей.

Тектоническое сопряжение СВК Западно-Камчатской и Корякской складчатых систем происходит по главному разрывному нарушению зоны Майнского глубинного разлома, особенностью которой является широкое проявление взбросо-надвиговых структур с перемещением масс на юго-восток в сторону Алганской складчатой зоны. Разрывные нарушения трассируются совмещением разновозрастных образований, множеством мелких интрузий, зонами дробления и смятия пород, просечками ультрамафитов. С позднего палеозоя Майнский разлом определяет формирование Таловско-Майнского поднятия. Он контролирует размещение офиолитовых комплексов Усть-Бельского блока, к нему приурочен узкий протяженный грабен, выполненный вулканитами эоцена–олигоцена. Взбросо-надвиговый тип разрывных нарушений с падением сместителей к северо-западу под углом  $40\text{--}60^\circ$  определился в конце раннего мела в связи с причленением Удско-Мургальской дуги к Сибирскому континенту и прекращением субдукции по сейсмофокальной зоне, следом которой является Майнский глубинный разлом.

Важный глубинный тектонический шов – граница торцового сочленения структур мезозойд северо-западного простирания и Корякско-Камчатской складчатой области северо-восточной ориентировки. Интерпретация аномальных гравитационных и магнитных полей показывает изменение вдоль этого тектонического шва мощности и строения земной коры континентального типа со стороны мезозойд и переходного – в Корякско-Камчатской области [46]. На всем протяжении он перекрыт мощным чехлом вулканогенных образований Охотско-Чукотского пояса, в котором проявлен серией левосторонних кулисно расположенных протяженных крутопадающих разломов, соединенных короткими близмеридиональными перемычками, трассирующимися зонами дробления, мелкими гипабиссальными и субвулканическими интрузиями пород разного состава, экструзиями и жерловинами, зонами гидротермально измененных пород [4, 59]. Он является границей раздела внутренней и внешней зон ОЧВП, значение которой подчеркивается особенностями состава и эволюции их вулcano-плутонических ассоциаций [3, 4].

Орловско-Каменский разлом проявлен отчетливо выраженной гравитационной ступенью и является тектоническим ограничением Мургальского поднятия. Ему соответствует узкая (1–3 км) зона сближенных малоамплитудных крутопадающих разломов, контролирующая размещение ранне-меловых и миоценовых интрузий. На северо-востоке он причленяется к Анадырскому разлому.

Анадырский разлом фиксируется в вулканитах пояса сближенными параллельными крутопадающими разрывными нарушениями, проявившимися зонами смятия, дробления и гидротермальной переработки пород; к нему тяготеют позднемеловые интрузии и дайки; вдоль него простираются крупные вулканогенно-тектонические структуры. Разлом на значительном своем протяжении является границей унаследованных и новообразованных подзон внутренней зоны ОЧВП, а к юго-западу (бассейн Пенжины) – внешней и внутренней его зон. В магнитном поле он выражен цепочками интенсивных отрицательных аномалий, торцовым сочленением разноориентированных аномалий или деформацией изодинам ( $\Delta T$ )<sub>a</sub>.

Все эти разломы сыграли значительную роль в формировании структурного плана региона. В пределах ограниченных ими блоков как правило ведущими являются разрывные нарушения того же простирания и кинематики; иногда последние пересекаются более молодыми разрывами, амплитуды смещения по которым невелики. Анализ сложной структуры района показывает, что он представляет собой часть составного континентального блока, сформировавшегося в результате аккреции к Омолонскому блоку ряда островодужных блоков, его коллизии с Чукотским континентом и последующим запечатыванием этой коллажной структуры комплексами, маркирующими активные континентальные окраины, последовательно смещающиеся в сторону Тихого океана, и, наконец, внутриплитную обстановку.

---

---

---

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Проведенный на основе актуалистического метода и концепции тектоники литосферных плит анализ СВК мезозоид и кайнозоид с определенными допущениями позволяет связывать длительную и сложную геологическую историю района с последовательным причленением к Омолонскому континентальному блоку разновозрастных островных дуг и Чукотского континента с последующим запечатыванием их разновозрастными комплексами активных континентальных окраин и внутриплитных обстановок [38, 46]. Здесь установлены фрагменты древней континентальной и океанической коры, активных и пассивных континентальных окраин, островодужные, окраинноморские, рифтовые и другие СВК.

Допозднепалеозойские образования сосредоточены главным образом в пределах Омолонского блока за пределами листа.

В Олойской зоне в тектонических блоках присутствуют фрагменты позднепалеозойских островодужных комплексов. Можно предполагать, что островная дуга заложилась на сравнительно близком расстоянии от Омолонского микроконтинента. Разделявший их тыловой прогиб спредингового или «отгороженного» типа закрылся вследствие причленения островной дуги в конце палеозоя–раннем триасе, о чем свидетельствуют тектонические «обрывки» позднепалеозойского осадочно-вулканогенного островодужного комплекса, запечатанные ныне вдоль края Омолонского микроконтинента его среднетриасовыми отложениями, которые лежат на этих чужеродных островодужных образованиях с угловым несогласием. Существует мнение [46, 68], что Алучинско-Яракваамская островная дуга, фрагменты которой распознаются в позднепалеозойских комплексах Яблонского блока, формировалась в открытом океане на значительном удалении от Омолонского микроконтинента, о чем свидетельствуют данные палеомагнитных исследований верхнепалеозойских разрезов Яблонского и Омолонского блоков [25]. Не исключено, что она является частью гигантской Удско-Мургальской системы островных дуг и окраинных морей, которая формировалась вдоль заложившейся в позднем палеозое конвергентной границы Сибирской плиты (в пределах которой располагался Омолонский блок) и океана Панталассы, простиравшегося к востоку от Омолонского блока.

Домезозойская история Чукотского континента в рамках листа не реконструируется. В раннем мезозое он развивался по типу атлантической пассивной окраины и был разделен с Омолонским микроконтинентом

Южно-Ануйским океаном, следы которого обнаруживаются в северо-западной части Южно-Ануйского коллизийного шва, где океанические офиолиты имеют позднепалеозойский возраст. В раннем триасе древний шельф подвергся растяжению, зафиксированному внедрением многочисленных силлов габбро-метадолеритов и появлением туфогенных пород. После кратковременной деструкции в условиях переуглубленного шельфа в триасе и, вероятно, средней юре продолжалось накопление мощных терригенных толщ с редкими остатками бореальной фауны.

Рассматриваемая часть Омолонского блока в раннемезозойское время представляла собой континентальную область обширных тыловых бассейнов. К северо-востоку от него с середины триаса развивалась Тополево-Хетачанская островная дуга, фундаментом которой служили скорее всего позднепалеозойские островодужные комплексы. Яблонский позднепалеозойский островодужный террейн в раннем мезозое, по-видимому, был уже аккрецирован к Омолонскому блоку и вместе с ним образовывал обширную мелководную шельфовую область, развернутую в сторону тыловой части Кони-Тайгоносской островной дуги [38].

Позднеюрский этап развития территории характеризуется существенной перестройкой во взаимодействии плит Арктического региона [25]. Раскрытие Северной Атлантики и Канадского океанического бассейна компенсировалось сокращением Южно-Ануйского океана за счет заложения новых сейсмофокальных зон. Зона субдукции южного (в современной системе координат) падения хорошо маркируется позднеюрско-неокомовыми известково-щелочными вулканитами Олойской островной дуги. Последняя развивалась на коре переходного типа с формированием вдоль северо-восточной окраины Омолонского блока тылового спредингового прогиба. Пик вулканической деятельности приходился на волжское время, когда после заклинивания зоны субдукции Уяндино-Ясаченского пояса [17] процесс поглощения океанической коры сконцентрировался в зоне субдукции Олойской островной дуги. В берриасе и валанжине здесь произошли последние вспышки вулканизма, после чего, вероятно, в результате заложения кратковременной сейсмофокальной зоны, падающей под островную дугу со стороны разделявшего ее с Омолонским блоком окраинноморского бассейна, последовало закрытие последнего.

Вдоль южного края Чукотско-Арктического континента в поздней юре также возникла зона субдукции, падающая под континент, что обусловило формирование на нем Нутесынского позднеюрского вулкано-плутонического пояса. Особенность этой активной континентальной окраины заключается в том, что заложение зоны субдукции сопровождалось интенсивными вертикальными блоковыми подвижками и образованием мощной аккреционной призмы, в которой выведенными к поверхности оказались триасовые отложения шельфа пассивной окраины континента, ныне залегающие в фундаменте Нутесынского окраинно-континентального пояса.

С прекращением срединноокеанического спрединга в начале волжского века значительно возросла скорость сокращения Южно-Ануйского океанического бассейна. Глубоководные флишоидные отложения верхней (волжской) части гремучинской толщи сопоставимы с осадками

приокеанических склонов глубоководных желобов, но отличаются от них большим количеством псаммито-псефитового материала. Кроме того, ритмичнослоистые пачки иногда включают подводно-оползневые и олисто-стромовые горизонты, что отражает повышенную динамику происходящих процессов. Обломочный материал свидетельствует о местных источниках сноса. В конце волжского века–неокоме на фоне затухающей субдукции в смежных активных окраинах (Олойской и Нутесьинской) остаточный океанический бассейн постепенно заполнялся поступающим с них обломочным материалом.

К востоку от Омолонского блока в позднеюрско-неокомовое время продолжала развиваться Удско-Мургальская островная дуга, которая в пределах рассматриваемой территории состояла из Мургальской вулканической дуги, Пенжинского преддугового прогиба и Таловско-Майнской передовой невулканической дуги (аккреционной призмы), соответствующие СВК которых ныне известны в одноименных структурах Западно-Корякской складчатой системы. Причленение чужеродного Усть-Бельского блока к фронту островной дуги произошло в доволжское время, так как его образования в блоках аккреционной призмы несогласно перекрыты волжскими осадками. Развитие Мургальской дуги завершилось внедрением натриевых гранитоидов, знаменующем начальный этап становления гранитно-метаморфического слоя.

К востоку от Удско-Мургальской дуги в поздней юре–неокоме в процессе деструкции Корякской океанической литоплиты, фрагменты которой обнажены за пределами рассматриваемого района, происходило вскрытие меланократового фундамента и излияние лав эффузивно-яшмовой ассоциации [38, 46], в обширном глубоководном бассейне окраинноморского типа формировалась вулканогенно-кремнисто-терригенная пекульнейвеемская свита.

Во второй половине неокома, вследствие сближения Чукотского микроконтинента с Сибирской плитой, произошло закрытие Южно-Аньюйского океана и последующая коллизия, существенно изменившая структурный план мезозоид [25]. В рассматриваемом районе закрытие океанического пространства завершилось аккрецией Олойской островной дуги к Омолонскому блоку. Затухание субдукции привело к воздыманию передовой невулканической дуги (аккреционной призмы) с накоплением в готериве–начале апта морских вулканотерригенных отложений в ряде сформировавшихся на ней наложенных впадин. В составе аккреционной призмы присутствовали комплексы основания островной дуги и, возможно, обдущированные фрагменты океанической литосферы, размыв которых обусловил поступление в седиментационный бассейн кластики пород офиолитовой ассоциации. В ходе начавшихся коллизионных процессов относительно жесткий Яблонский блок, очевидно, сместился к востоку. В конце неокома на востоке к Омолонскому блоку присоединилась Удско-Мургальская островная дуга, что оказало влияние на динамику коллизионных процессов.

Окончательное затухание субдукции в условиях продолжающегося сближения сиалических блоков и резкого увеличения скорости движения плиты Кула, отмеченного в неокоме [25], вызвало мощные деформации,

охватившие регион в барреме–начале альба. Коллизия Чукотского и Омолонского континентальных блоков привела к раздавливанию расположенных между ними и на их склонах образований. Как следствие, возникла Южно-Анхойская шовная складчатая система (сутура) и произошли складчато-блоковые деформации в прилегающих Олойской и Анхойской складчатых зонах с формированием взбросо-надвиговых структур вдоль краев относительно жестких внутренних блоков и глыб (Яблонский блок). Последний, очевидно, испытывая дополнительное давление со стороны плиты Кула после аккреции Удско-Мургальской островной дуги, был «выжат» в западном направлении, в результате чего произошли взбросо-надвиговые подвижки с окончательным формированием современного плана системы близмеридиональных разрывных нарушений вдоль его западного борта (зона Алучинского глубинного разлома) и прилегающей части Олойской зоны. Таким образом, краевые части Омолонского блока и прилегающие к нему структуры подверглись складчатости, которая обусловила наиболее широко проявившееся региональное преальбское несогласие. Зафиксированные угловыми несогласиями в разных структурах района эпизоды более ранних этапов складчатости связаны либо с формированием аккреционного клина, либо с аккрецией разновозрастных островных дуг к Омолонскому континентальному блоку.

К середине альба закончилось сближение и столкновение всех блоков, составляющих современную структуру Верхояно-Чукотской складчатой области, территория которой вплоть до настоящего времени стала развиваться в условиях внутриплитного геодинамического режима. Началась пенеplanationизация горно-складчатых сооружений.

С движениями баррем-альбского времени связано становление чешуйчато-надвиговой структуры Таловско-Майнского поднятия и прилегающей части Алганской зоны как следствие их жесткого сочленения. Сформировался складчатый фундамент, на котором началась шельфовая седиментация.

Накопление континентальной угленосной молассы в конце апта–начале альба на Яблонском блоке фиксирует завершение аккреции Удско-Мургальской дуги и образование новой континентальной окраины. Продолжающееся движение плиты Кула привело к заложению новой сейсмофокальной зоны. Вдоль края новообразованного Азиатского континента в условиях активной континентальной окраины Андийского типа начал формироваться Охотско-Чукотский вулканогенный пояс. Мощные излияния вулкаников в рассматриваемой части пояса начались в раннем–среднем альбе, последние вспышки вулканизма фиксируются палеогеновыми вулканиками. Продольная и поперечная зональность пояса определена типом структур фундамента. Вулканическая деятельность сопровождалась почти непрерывным внедрением многочисленных интрузий гранитоидов нормального и субщелочного ряда. Ареал распространения интрузий и сопутствующего им оруденения выходит далеко за пределы сплошных вулканических полей в перивулканическую зону пояса. «Поясовые» гранитоиды отличаются от сходных по составу пород вмещающих их Верхояно-Чукотских мезозоид повышенной намагниченностью [33]. Анализ региональных

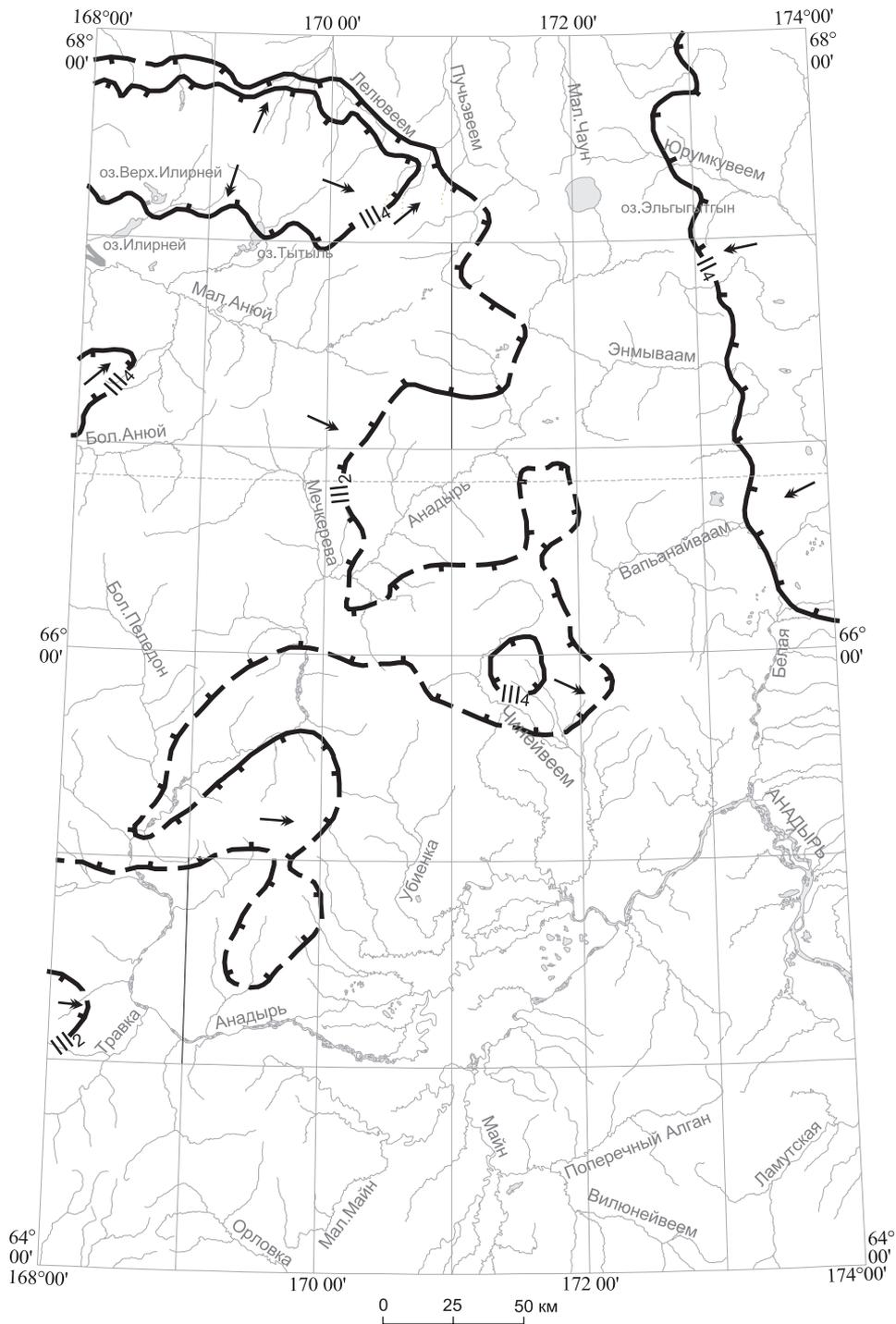
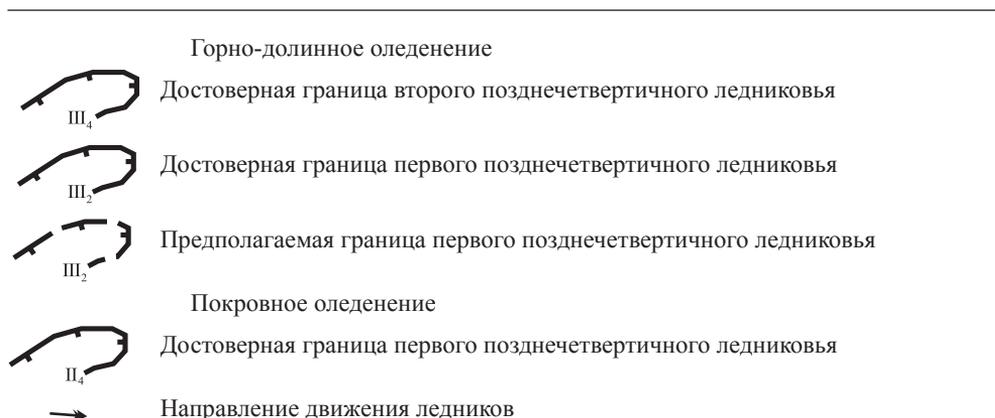


Рис. 6. Схема движения ледников.

геофизических полей показывает, что область тектоно-магматической активизации имела значительно более широкие границы, чем ОЧВП [52].

На обширной осадочной террасе, простиравшейся к востоку от ОЧВП, в это время шло накопление терригенных и туфогенно-терригенных толщ. На складчатых образованиях Мургалевского поднятия вдоль границы пояса формировалась грубообломочная континентальная угленосная моласса, которую далее к востоку сменяли морские мелководные туфогенно-терригенные отложения Пенжинского шельфа, в значительной мере наследующего одноименный преддуговой прогиб. Основным источником обломочного материала служила горная суша, граница которой определялась регрессиями и трансгрессиями морского бассейна. Часть терригенной кластики поставляло Таловско-Майнское поднятие, морской меловой разрез которого избилуется размытыми, локальными несогласиями, подводно-оползневыми горизонтами. В позднем сене морские условия на нем почти полностью сменились континентальными. В глубоководной части шельфа восточнее Таловско-Майнского поднятия в альбе-туроне накапливались кремнисто-терригенные образования перекатнинской свиты, которые в сене сменились сравнительно мелководными терригенными осадками (ламутская свита). К концу мела вся территория вышла из-под уровня моря.

Новая зона субдукции маркируется эоцен-миоценовыми известково-щелочными вулканитами. Ее заложению предшествовала волна складчатости, не достигшая вулканитов Охотско-Чукотского пояса. На новообразованной Корякско-Западнокамчатской активной континентальной окраине в эоцене сформировалась обширная впадина, в целом наследующая очертания Пенжинского шельфа и прилегающей части Таловско-Майнского поднятия, в которой накапливались угленосные континентальные и мелководные морские отложения, сменившиеся, частично замещаясь по простиранию, наземными вулканитами. Поля вулканитов, многочисленные субвулканические тела и гипабиссальные гранитоидные интрузии Корякско-Западнокамчатского вулканогенного пояса тяготеют к разрывным нарушениям. В небольших грабенообразных впадинах среди полей вулканогенных пород шло накопление эоцен-олигоценых континентальных и



мелководноморских отложений. В конце миоцена на всей территории установился внутриплитный геодинамический режим, существующий и ныне.

С позднего плиоцена–раннего неоплейстоцена наступает неотектонический этап развития [72]. На фоне небольших блоковых подвижек начал формироваться современный рельеф, происходит накопление терригенных континентальных полигенетических образований, наиболее мощных (первые сотни метров) в грабенообразных впадинах (Марковская, Бельская) и в долинах крупных водотоков. Интенсивное прогибание неотектонических впадин приводит к существенной перестройке древнего, согласно с основными морфоструктурами, речного стока на современные направления, секущие морфоструктуры вкрест простирания (реки Анадырь, Коначан, Маврина). Такое развитие территории (по новому структурному плану) проходило вплоть до верхнеоплейстоценового межледниковья. Во вторую половину плиоцена существенно меняется климат в сторону континентальности и похолодания. В раннем неоплейстоцене континентальность климата прогрессирует. В начале среднего неоплейстоцена еще сохранялись климатические условия значительно теплее современных: спорово-пыльцевые комплексы характеризуют растительность таежной зоны. Во вторую половину среднего неоплейстоцена произошло резкое ухудшение климата и, как следствие, существенное изменение ландшафтов. Широкое распространение получили тундровые зоны, появились холодолюбивые степные ассоциации. Бельская впадина в течение всего среднего неоплейстоцена испытывает компенсационное погружение.

В верхнеоплейстоценовое межледниковье происходит активизация неотектонических движений. По обновленным разломам происходит последняя по времени перестройка речной сети.

Наиболее полная летопись климатических условий четвертичного периода изученной территории была получена при анализе донных осадков оз. Эльгыгытгын [2]. Данные палинологического анализа и радиологические датировки указывают (рис. 6) на потепление климата в среднем неоплейстоцене (изотопные стадии 9 и 7), детализируют изменения климата и растительности в течение позднеоплейстоценового межледниковья (изотопная стадия 5), ледниковых стадий среднего и позднего неоплейстоцена (изотопные стадии 10, 8 и 6; 4 и 2) и голоцена (изотопная стадия 1).

Одним из самых примечательных событий четвертичного времени является падение Эльгыгытгынского метеорита и образование астроблемы оз. Эльгыгытгын.

---

---

---

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория – сложнопостроенная область молодого рельефообразования, возникшая на субстрате разновозрастных и разнохарактерных палеотектонических структур, влияние которых в некоторой степени отразилось на морфологии горных сооружений. Однако решающая роль в создании рельефа принадлежит новейшим тектоническим движениям. В соответствии со схемой геоморфологического районирования Северо-Востока СССР (1970 г.) [19], территория листа располагается в пределах Яно-Анхойской (западная часть района) и Охотско-Чукотской (юго-западная, центральная и северо-восточная части района) областей низкогорий, отнесенных к элементам строения Яно-Чукотской горной страны, занимающей большую часть рассматриваемой площади. Юго-восточную часть занимает Корякское нагорье Корякско-Камчатской горной страны. На локальных участках расположены Бельская, Марковская, Пенжинская, Нижне-Анадырская, Орловская и Парапольская впадины Пенжино-Анадырской низменной равнины. Последняя разделяет Охотско-Чукотскую область и Корякское нагорье. Во внутренней части Охотско-Чукотской области расположены Энмываамская впадина и Эльгыгытгынская предполагаемая астроблема.

Яно-Анхойская область низкогорий, сформированная на субстрате, сложенном структурно-вещественными комплексами Верхояно-Чукотской складчатой области, характеризуется наиболее возвышенным положением. Здесь наряду с преобладающим в различной степени расчлененным низкогорьем развиты обширные участки альпинотипного среднегорного сильно расчлененного рельефа (иногда совпадающие с выходами интрузивных массивов). Основные орографические элементы простираются в северо-западном направлении, совпадающем с ориентировкой древних тектонических структур. Они могут рассматриваться как Чукотский, Южно-Анхойский и Олойский районы, совпадающие с одноименными тектоническими элементами Верхояно-Чукотской складчатой области, показанными на тектонической схеме.

Чукотский район отличается от других геоморфологических районов слабо выраженной связью рельефа с древним структурным планом. Здесь в условиях наиболее широко распространенного слабо- и сильнорасчлененного низкогорья общее простираение слоев и разрывов подчеркивается ориентировкой долины Мал. Анюя и некоторых малых водотоков. На этом

фоне резко возвышаются горы с альпинотипным среднегорным сильно расчлененным рельефом, сложенные интрузивными породами.

Южно-Ануйский район, где в основном распространено расчлененное низкогорье, осложнен более приподнятым Ануйским хребтом. В его пределах связь орографических и структурных элементов выражена более отчетливо, чем в пределах Чукотского района. Структурно-денудационные элементы здесь выражены ориентированными в северо-западном направлении уступами на склонах, долинами малых водотоков, приуроченными к разрывным нарушениям, и горными грядами, совпадающими с выходами пород, устойчивых к процессам выветривания. Резкая контрастность в морфологии Ануйского хребта, созданная, по-видимому, в результате дифференцированных движений соподчиненных блоковых структур, обусловили сложное строение речных долин и многообразие типов россыпных месторождений золота (русловых, долинных, террасовых, водораздельных, погребенных под ледниковыми образованиями).

Олойский район характеризуется локальным распространением участков альпинотипного среднегорного и среднегорного сильно расчлененного рельефа с преимущественным развитием низкогорного сильно расчлененного рельефа.

Входящая в пределы площади листа часть Корякского нагорья характеризуется широким распространением увалистого и слаборасчлененного низкогорного рельефа, реже встречаются участки сильно расчлененного низкогорья. Ансамбли форм и элементов рельефа в совокупности образуют полосы северо-восточного направления, совпадающие с простиранием структурных элементов субстрата. В крайней юго-восточной части территории листа геологические структуры Корякского нагорья не находят отражения в рельефе. Здесь преобладает в различной степени расчлененное низкогорье.

Охотско-Чукотский район относится к области, которая сформирована на вулканитах ОЧВП и вулканогенно-осадочных образованиях Мургалевского поднятия северо-восточного простираения. В этом же направлении ориентированы основные орографические элементы и многие малые водотоки, заложенные по тектоническим долинам. Некоторые разрывы этого направления обнаруживают признаки подновления в четвертичное время.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И ТИПЫ РЕЛЬЕФА

В зависимости от преобладающего влияния тех или иных рельефообразующих факторов на площади листа Q-59 выделяется выработанный и аккумулятивный рельеф.

**Выработанный рельеф** включает два морфогенетических типа рельефа: структурно-денудационный и денудационный.

Структурно-денудационный рельеф представлен различными по генезису, морфологии и субстрату склонами и поверхностями (по условиям масштаба склоны и выровненные поверхности не разделяются) и развивается в пределах альпинотипного среднегорья. Структурно-денудационный рельеф занимает большую часть площадей Чукотского,

Южно-Анюйского и Олойского геоморфологических районов Яно-Анюйской области. Локально развивается в пределах Охотско-Чукотской области и Корякского нагорья.

В Чукотской геоморфологической области структурно-денудационный рельеф развит в пределах Илирнейского кряжа. Здесь широко распространены остроконечные горные вершины с абс. отм 1700–1300 м и иногда больше (1785 м, гора Двух Цирков). Относительное превышение водоразделов над днищами долин достигает 800–1000 м. Здесь преобладают склоны средней крутизны на дислоцированных терригенных и вулканогенно-терригенных отложениях, покрытые чехлом делювиально-коллювиальных и делювиальных образований. На юге Илирнейского кряжа и в междуречье Лелювеем–Тытыльвеем развиты склоны средней крутизны и крутые обвально-осыпные, образовавшиеся в результате препарировки интрузивных тел кислого состава. Водоразделы скалистые, гребневидные, ограниченные резкими и глубоко расчлененными склонами. У подножий склонов развиты шлейфы осыпания, а в устьях зачаточных долин – пролювиальные конусы выноса. Границы выходов интрузивных пород нередко совпадают с уступами на водоразделах и склонах (массив Двух Цирков, Илирнейский массив). Речная сеть разветвленная, северо-восточной и юго-западной ориентировки – бассейны р. Мал. Анюй и реки Ольвэгыргын, Яракваам, Омрелькай, Лелювеем, Пучъвеем. Долины имеют V-образный поперечный профиль, слаботеррасированы. Сквозная долина рек Лелювеем–Тытыльвеем имеет троговую природу.

В западной части Южно-Анюйского и на севере Олойского геоморфологических районов структурно-денудационный рельеф развивается на восточных отрогах Анюйского хребта – междуречьях Мал. Анюй–Бол. Анюй–Мечкерева (Емраваам). Абсолютные отметки скалистых, гребневидных водоразделов и остроконечных горных вершин альпинотипного среднегорья составляют от 1100 до 1657 м (гора Ледниковая). Относительные превышения водоразделов над днищами долин в среднем 400–600 м. Склоны альпинотипного среднегорья (горы Ледниковая и Мечкерева) преимущественно средней крутизны, с чехлом делювиальных образований, а также крутые обвально-осыпные, образовавшиеся в результате препарировки интрузивных тел кислого состава.

В обрамлении альпинотипного среднегорья, в пределах низкогорного сильно расчлененного рельефа развиты склоны средней крутизны с чехлом делювиально-коллювиальных и делювиальных образований на субстрате дислоцированных вулканогенных и вулканогенно-терригенных отложениях позднего палеозоя–мезозоя. Речная сеть густая, разветвленная, долины преимущественно V-образные и трапециевидные. Река Бол. Анюй имеет субмеридиональное простирание и протекает в том же направлении. Притоки крупных рек (Бол. и Мал. Анюй) образуют древовидный рисунок гидросети.

В Охотско-Чукотской геоморфологической области структурно-денудационный рельеф развит в пределах Останцовых Гор, горы Северный Вапанай, локальные участки выделены в верхнем течении р. Анадырь, в пределах Щучьего хребта, горы Кряж и верхнего течения р. Осиновая.

В Останцовых Горах в пределах низкогорного сильно- и слабобасчлененного рельефа развиты крутые прямолинейные склоны тектонических поднятий, ограниченных разломами с чехлом коллювиальных и делювиальных отложений. Водоразделы гребневидные, прямолинейные, ориентированные согласно с простиранием поднятий со средними абс. выс. от 700 до 1000 м. Относительные превышения водоразделов над днищами долин 400–600 м. Основу речной сети составляют небольшие реки и ручьи, притоки рек Анадырь, Энмываам и Мал. Анюй (Останцовые Горы) и реки Вирвиеем, Телевеем (горы Северный Вапанай). Речная сеть густая, слабо разветвленная, долины слабопроработанные, с преимущественно трапециевидным профилем.

Крутые обвально-осыпные и склоны средней крутизны с чехлом делювиальных образований, сформировавшиеся в результате препарирования интрузивных тел кислого состава в верхнем течении р. Анадырь, в пределах Щучьего хребта и горы Кряж занимают локальные площади слабобасчлененного низкогорья. Абсолютные отметки вершин и сглаженных водоразделов составляют в среднем от 500 до 1000 м с относительными превышениями над днищами долин от 200 до 600 м.

В юго-западной части территории в пределах слабобасчлененного низкогорья и увалистого рельефа развиваются делювиальные склоны средней крутизны на отпрепарированных телах кислого состава. Миоценовые интрузии, вскрытые эрозией и более устойчивые к выветриванию, по сравнению с вмещающими осадочными и вулканогенно-осадочными отложениями на общем фоне пологого, сглаженного рельефа (превышения 100–400 м) образуют горные вершины со средними абсолютными отметками от 500 до 1000 м (1088 м, гора Угольная).

Склоны преимущественно делювиальные, средней крутизны, образовавшиеся в результате препарирования интрузивных тел основного и ультраосновного состава, развиты в пределах сильно расчлененного низкогорья Усть-Бельских гор.

В пределах Охотско-Чукотского геоморфологического района слоистость полого залегающих вулканитов основного и кислого состава широко проявлена в виде уплощенных водоразделов, совпадающих с поверхностями вулканических покровов, устойчивых к процессам выветривания, а ступенчатость склонов обусловлена препарировкой покровов с различной устойчивостью.

В пределах Корякского нагорья к структурно-денудационному рельефу относятся и изометричные в плане возвышенности, возникшие за счет препарирования интрузивных полнокристаллических и субвулканических образований, Усть-Бельские горы с пологими и средней крутизны склонами, покрытыми чехлом делювиальных отложений.

Денудационный рельеф развивается на большей части территории, преимущественно в Охотско-Чукотской геоморфологической области и в Корякском нагорье в пределах низкогорий и увалов.

Для денудационного рельефа низкогорья характерны абс. выс. 400–1000 м, сглаженные, часто уплощенные водораздельные поверхности, ограниченные как склонами средней крутизны, так и пологими склонами.

В пределах Анадырского плоскогорья в равной степени развиваются как делювиально-коллювиальные, так и делювиальные склоны на субстрате слабо дислоцированных вулканогенных образований Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Водоразделы как отчетливо выраженные, так и постепенно переходящие в пологие склоны с развитым на них чехлом делювиальных либо делювиально-солифлюкционных отложений со средними абс. выс. 700–1000 м. Водоразделы ориентированы преимущественно в северо-восточном направлении. Для Корякского нагорья характерен грядовый рельеф и микрорельеф, предопределенный препарировкой пластов и пород с разной степенью устойчивости к процессам выветривания, выходящих в линейных тектонических субблоках.

Речная сеть низкогогорья разработанная, густая. Многочисленные притоки крупных рек (Анадырь, Энмываам, Юрумкувеем, Белая, Мал. Анюй) образуют перистый рисунок гидросети. Долины крупных водотоков асимметричные, корытообразные с хорошо развитыми террасами.

Увалистый рельеф развивается в пределах наиболее низких ступеней гор на абс. выс. 100–400 м, обрамляя с юга и юго-востока Майнскую впадину. Для увалов характерны пологие склоны с преобладанием процессов плоскостного смыва и пологие склоны с преобладанием процессов течения мелкообломочного и глинистого материала и плоскостного смыва. Относительное превышение водоразделов над днищами долин 100–200 м. Водоразделы широкие, слабовыпуклые.

На бортах многих крупных речных долин (реки Анадырь, Энмываам, Мал. Чаун, Угаткын, Поперечный Алган) развиваются пологие склоны с чехлом делювиальных и солифлюкционных образований, созданные комплексными процессами денудации – боковой и глубинной эрозией водотоков, плоскостным смывом и солифлюкцией.

Подавляющее большинство разрывных нарушений, показанных на карте дочетвертичных образований, находят отражение в рельефе. Им соответствуют эрозионные борозды, ложбины и уступы на склонах, седловины на водоразделах, к ним приурочены долины водотоков, а также границы распространения разных типов рельефа. На геоморфологической схеме показаны разрывы, проявленные наиболее отчетливо.

**Аккумулятивная группа.** В составе аккумулятивной группы выделяют морфогенетические типы рельефа, созданные процессами русловой и внутривпадинной аккумуляции (днища речных долин и голоценовая пойма, речные аккумулятивные террасы), совместной деятельностью озер и водотоков (озерно-аллювиальная равнина и озерная плоская равнина), ледниковой аккумуляцией двух фаз неоплейстоценового оледенения и процессами солифлюкции.

Заболоченные впадины характеризуются преобладанием аккумулятивно-го рельефа, связанного с процессами опусканий и аккумуляции осадков – озерно-аллювиальные и озерно-аккумулятивные равнины.

Пенжино-Анадырская низменная равнина имеет сложное строение. В нее, помимо равнин, включен [19] ряд останцов горного рельефа. Между Орловской и Пенжинской впадинами на юго-западе и Марковской впадиной на северо-востоке расположены участки увалистого рельефа,

сформированного на слабо литифицированных кривореченской (альб–турон) и марковской (эоцен) свитах, и сильно расчлененного низкогорья – базальтового плоскогорья, развитого на русскогорской свите (олигоцен–миоцен).

Днище Энмываамской впадины занято оз. Эльгыгытгын и окаймляющей его озерно-аллювиальной равниной и реликтами озерной равнины поздне-неоплейстоценового возраста.

Комплекс аллювиальных террас горной части района представлен голоценовыми поймами и несколькими (три–пятью) уровнями локальных надпойменных террас в днищах долин основных водотоков. Максимальное количество террас – в долине Мал. Анюя, где обособляются низкая и высокая поймы высотой соответственно 2 и 3 м, надпойменные террасы – голоценовая высотой 4–6 м, поздненеоплейстоценовые второго ледниковья (5–8 м), второго межледниковья (10–12 м), первого ледниковья (15–20 м), первого межледниковья (25 м). В бассейне Анадыря выделяется четыре уровня поздненеоплейстоценовых надпойменных террас: второго ледниковья (4–6 м), второго межледниковья (5–8 м), первого ледниковья (8–18 м), первого межледниковья (12–100 м). Большое различие высот высоких террас обусловлено речными перехватами. Примером является перехват р. Энмываам палеоруслу Анадыря в верхнем течении. Неоднородность неотектонического режима также оказала влияние на высоту террас.

В пределах неотектонических впадин (Чаунская, Нижнее-Анадырская, Бельская, Марковская, Пенжинская, Орловская) сформировались обширные плоские озерно-аллювиальные и озерные равнины. Нижнее-Анадырская, Бельская и Марковская впадины соединяются между собой. По ним заложена долина наиболее крупной речной системы территории – р. Анадырь с притоками. Формирование впадин связано с заложением в неогене Охотско-Анадырской рифтовой системы.

Наиболее сложно устройство Нижне-Анадырской, Бельской и Марковской озерно-аллювиальных равнин (в рассматриваемом районе расположена западная часть Нижне-Анадырской впадины). В их пределах обособляется несколько уровней озерно-аллювиальных и аллювиальных террас, ступенчато понижающихся к центру впадин и расположенных на абс. отм. 30–90 м. Наиболее древний и высокий (до 60 м) уровень занимает озерно-аллювиальная терраса, датированная первым поздненеоплейстоценовым межледниковьем. Она аккумулятивная или (в северной части Марковской впадины) смешанная. Озерно-аллювиальная терраса, сформированная в первое поздненеоплейстоценовое ледниковье, распространена только в северной части Бельской впадины. Она аккумулятивная или смешанная, высотой 40 м. Озерно-аллювиальная, а в северной части Бельской впадины аллювиальная, терраса второго поздненеоплейстоценового межледниковья аккумулятивная, высотой 30 м. Аллювиальная и, местами (южная часть Марковской впадины), озерно-аллювиальная терраса второго поздне-неоплейстоценового ледниковья аккумулятивная, высотой 6 м. В строении северной части Бельской впадины принимают участие реликты крупного среднеоплейстоценового конечноморенного вала. Реликты вала образуют

возвышенности высотой до 100 м на фоне окружающей озерно-аллювиальной равнины.

В долинах рек, дренирующих эти впадины, преобладает боковая эрозия – реки меандрируют, поверхности русловых отложений и поймы обширны. В Марковской впадине поймы занимают преобладающую их часть. Доголоценовые озерно-аллювиальные равнины Бельской и Марковской впадин значительно расчленены ступенчатыми аласными впадинами глубиной до 25 м. Местами от первичной поверхности остаются лишь небольшие останцы. В днищах аласных впадин нередки гидролакколиты – бугры высотой до 20 м и до 100 м в диаметре основания.

Чаунская впадина расположена в рассматриваемом районе своей южной, незначительной по площади, частью. Здесь она представлена главным образом аккумулятивной озерно-аллювиальной равниной высотой 18 м, датированной первым позднеплейстоценовым ледниковьем. Озерно-аллювиальная равнина смыкается с зандровыми равнинами того же возраста в бассейне Лелювеема (зандры сопряжены с конечноморенными валами, расположенными в долинах рек на выходах их из горной части во впадину), занимающими водоразделы. Местами в пределах впадины сохраняются реликты аккумулятивной флювиогляциальной террасы высотой 60 м, время формирования которой определяется первым среднеплейстоценовым ледниковьем.

Рассматриваемый район охватывает крайние северные части Пенжинской, Орловской и Парапольской впадин. В Пенжинской и Орловской впадинах распространена озерно-аллювиальная аккумулятивная терраса, образованная отложениями первого позднеплейстоценового межледниковья и первого ледниковья. Высота террасы – до 10 м. В Орловской впадине она в значительной степени осложнена термокарстовыми западинами и аласами глубиной до 5 м. В Парапольской впадине, соединяющейся с Марковской долиной Майна, широко распространена озерно-аллювиальная терраса второго позднеплейстоценового межледниковья высотой до 35 м. У южной границы территории среди этой озерно-аллювиальной равнины обособляются реликты позднеплейстоценового (первое ледниковье) конечноморенного вала, возвышающегося над равниной на 20–30 м. В северной части Парапольской впадины у ее бортов сохраняются реликты ледово-лессовой едомной позднеплейстоценовой террасы (сложена отложениями первого ледниковья–второго ледниковья) высотой 60 м. В ее пределах обильны термокарстовые западины глубиной до 10 м. Днище Энмываамской впадины представлено плоской озерно-аллювиальной равниной, сформированной в первое позднеплейстоценовое межледниковье. Равнина прорезана каньонообразными долинами современных водотоков на глубину 20 м с выходами в цоколе дочетвертичных образований.

Эльгыгытгынская впадина расположена в центральной части Анадырского плоскогорья. При проведении первых геологосъемочных работ (в 1950-е годы) Эльгыгытгынская кольцевая структура была отнесена к тектоническим [57]. В дальнейшем она считалась либо вулканотектонической, либо результатом обрушения вулкано-купольной структуры. Предположение о метеоритном происхождении котловины было

впервые высказано И. А. Некрасовым и П. А. Радонисом (1963 г.). Подтверждением космогенного характера Эльгыгытгынской структуры было обнаружение коэсита и стишовита в вулканитах, развитых в котловине (Гуров и др., 1978 г.) [20]. Возраст котловины, по радиологическим датировкам импактитов ( $3,5 \pm 0,5$  млн лет по R-Ag методу; Gurov et al., 1979) [20], предполагается среднеплейстоценовым.

Впадина имеет округлую форму с диаметром 18–20 км. Дно частично занято озером, смещенным к восточному борту. В днище впадины наблюдаются реликты озерной террасы высотой 20 м, датированной первым позднеплейстоценовым межледниковьем, и современный озерный пляж. Котловина озера окружена хребтом, прорезанным на юго-востоке долиной р. Энмываам, вытекающей из озера. Максимальные глубины озера 165–169 м.

Пологие выровненные поверхности и пологие склоны в пределах низкого плоскогорья распространены в восточном обрамлении Бельской впадины. Этот рельеф существенно переработан склоновыми процессами и представляет собой слабо деформированную поверхность денудационного выравнивания. Низкое плоскогорье располагается на абс. отм. 120–300 м. Его формирование происходило в условиях замедленных неотектонических поднятий на дислоцированных терригенных образованиях неогена. Приводораздельные поверхности плоские, слабонаклонные, на них обильны термокарстовые западины глубиной первые метры с озерами. Долины водотоков, дренирующих плоскогорье, широкие, с террасоувалами.

Ледниковый рельеф широко проявлен в горной части рассматриваемой территории. Здесь обособляются формы рельефа среднеплейстоценового (первое ледниковье) и позднеплейстоценового (первое и второе ледниковья) возраста. Следы среднеплейстоценового оледенения проявлены главным образом в северо-восточной части территории. В северном обрамлении Бельской впадины расположен фрагмент крупного конечноморенного вала, прослеживающегося в длину на 75 км, шириной 25 км и высотой 150 м. Высота отдельных гряд и холмов – до 50 м, протяженность гряд – до 10 км. Вал прорезан термокарстовыми озерами на глубину до 50 м. В пределах вала обособляются участки увалистого рельефа останцовых гор, на водоразделах и склонах которых наблюдаются обильные высыпки эрратической гальки и валунов. В бассейне Юрумкувеема в днищах речных долин широко распространен пологоволнистый рельеф основной морены с колебаниями высот в его пределах до 40 м. Современными водотоками эта поверхность прорезана на глубину до 100 м. Местами наблюдаются небольшие конечноморенные валы, возникновение которых связывается с ледниками долины Юрумкувеема. В обоих бортах долины Юрумкувеема (верхнее течение) на склонах гор сохраняются реликты сильно разрушенных каров с характерным бугристым микрорельефом основной морены каровых ледников в днищах, расположенных на абс. выс. 400–500 м. Весьма условно предполагается среднеплейстоценовый возраст этих каров на основании их низкого гипсометрического положения и по аналогии со смежным к востоку районом [96]. Следы среднеплейстоценового оледенения в бассейне р. Юрумкувеем указывает на его

долинно-полупокровный характер. Небольшие по площади формы рельефа основной морены этого возраста наблюдаются также на юге территории листа, на правобережье Гребенки.

Наиболее распространены ледниковые формы рельефа первой стадии поздненеоплейстоценового оледенения в виде холмисто-западинного рельефа основной морены с относительными высотами до 40 м. Поверхность основной морены прорезана долинами современных водотоков на глубину до 60 м, термокарстовыми западинами на глубину до 30 м. Конечноморенные валы обособляются в виде гряд высотой до 40 м, длиной до 20 км и шириной до 3 км. Изредка сохраняются реликты каров с характерным бугристым микрорельефом каровой морены в днищах, расположенных на абс. выс. 600–700 м. Возраст этой морены сугубо условный, не исключено, что это поздненеоплейстоценовые образования второй стадии оледенения. Зандры водораздельные (прослеживаются от конечноморенных валов на расстояние до 20 км) и долинные, распространены в виде террас высотой 8–20 м. Оледенение носило горно-долинный характер.

Ледниковый рельеф второго поздненеоплейстоценового ледниковья характеризуется лучшей сохранностью форм и микроформ. Он наиболее широко распространен на западе и севере территории. Холмистый рельеф основной морены выражен формами высотой до 10 м. Конечноморенные валы высотой до 20 м прослеживаются на расстояние до 6 км при ширине до 2 км. Зандровые террасы наблюдаются редко, высота их до 8 м. Характер оледенения каровый или горно-долинный с расстоянием от центров оледенения до конечноморенных валов до 30 км (междуречье Мал. Анной–Лелювеем).

Экзарационные ледниковые формы рельефа второго поздненеоплейстоценового оледенения распространены главным образом в пределах альпийского среднегорья Чукотского, Южно-Анной геоморфологических районов (Илирнейский кряж, Аннойский хребет) – склоны гор Раучуанай, Сыпучий Камень, Радиальная, Ледниковая.

В Охотско-Чукотском районе на крайнем северо-востоке площади листа, в правом борту долины р. Бол. Пыкарваам ледниковые кары сформировались на субстрате субвулканических кислых пород. Южнее ледниковые кары осложняют строение пологих водоразделов бассейнов рек Бол. Анной–Анадырь (горы Анютва, Нырковая). Днища каров располагаются на абс. отм. 1100–1200 м, местами (верховье Чинейвеема) – 900–1000 м.

**История формирования рельефа** представляется следующим образом. Эоцен-миоценовый вулканизм и связанные с ним вулканические плато, читаемые по горизонтальному залеганию вулканических покровов, не находят отражения в современном рельефе горной части территории, что свидетельствует о более позднем заложении его основного каркаса. Оно произошло скорее всего в плиоценовое время, о чем свидетельствует хорошая сохранность в современном рельефе горной части района Эльгыгытгынской астроблемы, которая образована в среднем плиоцене (по датировкам импактитов). Расположенные в пределах рассматриваемой территории впадины (Марковская, Бельская и др.) заложены в неогене (как предполагается, в связи с формированием Охотско-Анадырской рифтовой

системы) и существуют в унаследованном виде до сих пор. Препарировка денудационными процессами в четвертичное время субстрата мел-неогеновых интрузивных, вулканических и осадочных пород привела к отражению в рельефе только некоторых особенностей геологического строения, без образования типичных структурно-денудационных форм. Четвертичные оледенения способствовали нарастанию морфологической контрастности рельефа. Неравномерные неотектонические движения явились причиной формирования разнообразных типов четвертичных аллювиальных террас в горной части района (аккумулятивных, цокольных, скульптурных) и появлению (в неоген-раннеплейстоценовое время) переуглубленных речных долин, погребенных в более поздние отрезки истории, на участках сочленения некоторых впадин с горной частью территории.

Некоторые продуктивные россыпи золота приурочены к нижним и приплотиковым частям разрезов террас, связанных с неогеновым (возможно, плиоцен-эоплейстоценовым) и с «доледниковым» этапами развития рельефа. С цокольными террасами четвертичных ледниковый и межледниковый ассоциируются мелкие россыпные месторождения и проявления золота. Но, пожалуй, наиболее перспективной оказалась голоценовая эпоха, так как именно в приплотиковых частях голоценовых отложений, слагающих поймы и надпойменные террасы, концентрируются наиболее значительные по размерам запасы россыпи золота.

---

---

---

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Из известного на территории листа многообразия рудных и нерудных полезных ископаемых стратегическое значение имеют золото (коренные и россыпные месторождения), серебро, медь, бурый уголь. С ними связаны основные перспективы промышленного освоения территории листа Q-59. Подчиненное значение имеют рудные объекты олова, вольфрама, молибдена, свинца и цинка. Энергетическим сырьем местного значения является бурый уголь, перспективы в отношении нефтегазоносности на данной стадии изученности отрицательные.

В настоящее время добыча золота и серебра ведется из коренных золото-серебряных месторождений Купол и Двойное, обрабатываются россыпные месторождения золота Отрожненской площади.

На карте учтены 653 объекта полезных ископаемых, в том числе месторождений 91 (из них россыпных – 71), проявлений – 82, пунктов минерализации – 490. Показаны также важнейшие поисковые признаки полезных ископаемых (геохимические и шлиховые ореолы).

Кроме объектов регистрации, на карте выделены минерагенические зоны и области, рудные и руднороссыпные районы, бассейн угленакопления, а также рудные, руднороссыпные и россыпные узлы. В зарамочном оформлении приведены схема минерагенических провинций и субпровинций масштаба 1 : 5 000 000 и схема минерагенического районирования, продуктивности рудных узлов и прогноза полезных ископаемых. На схеме минерагенических провинций и субпровинций показаны три металлогенические провинции – Верхояно-Чукотская, Охотско-Чукотская и Корякско-Камчатская. Первая объединяет Чукотскую, Южно-Анхойскую и Олойскую субпровинции, вторая – Внутреннюю и Внешнюю субпровинции, третья – Западно-Корякскую и Корякскую субпровинции.

Минерагеническое районирование наиболее крупных таксонов (провинций, субпровинций, минерагенических зон и областей) проведено в полном соответствии с «Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третьего поколения)» (Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ». М.–СПб., 2008), которым предписывается:

– сохранение необходимой преемственности содержания и оформления с картами полезных ископаемых и закономерностей их размещения Госгеолкарты-1000 (новой серии);

- выделение минерагенических зон в соответствии с субрегиональным, элементов тектонического и структурно-формационного районирования;
- выполнение минерагеническими зонами в совокупности всего пространства субпровинций с общими сопредельными участками границ.

Поэтому при металлогеническом районировании мы исходили из одного главного принципа: та или иная металлогеническая провинция (зона, район и др.) соответствует той или иной структурно-фациальной области (зоне, подзоне и др.), сложенной как стратифицированными, так и секущими комплексами различных пород и вмещающих ассоциирующие с ними месторождения и рудопроявления полезных ископаемых. Принятое нами минерагеническое районирование согласуется с утвержденной НРС МПР Металлогенической картой Магаданской области и сопредельных территорий масштаба 1 : 1 500 000 под редакцией О. Х. Цопанова, изданной в 1994 г. [15], Минерагенической схемой строения территории Умитбаева [52], Структурно-формационной картой ОЧВП В. Ф. Белого [4, 6].

На схеме минерагенического районирования и продуктивности рудных узлов в пределах Верхояно-Чукотской провинции выделены две минерагенические зоны: Анюйская золото-сурьмяно-оловорудная, Южно-Анюйская вольфрамово-олово-золоторудная и, в рамках Олойской субпровинции, Яблонская золото-меднорудная минерагеническая область. В пределах Внешней субпровинции Охотско-Чукотской минерагенической провинции выделены Центрально-Чукотская серебро-золоторудная и Анадырская молибден-серебро-золоторудная минерагенические области, в пределах Внутренней субпровинции – Пенжинско-Анадырская медно-серебряно-золоторудная минерагеническая зона.

В составе Западно-Корякской минерагенической субпровинции Корякско-Камчатской минерагенической провинции выделены Орловско-Майнская золото-меднорудная, Таловско-Майнская хром-платина-золоторудная и Мургалская потенциальная золото-меднорудная минерагенические зоны. Корякская минерагеническая субпровинция в пределах листа в своих границах совпадает с Алганской олово-ртутнорудной минерагенической зоной.

В составе минерагенических зон (МЗ) и областей (МО) выделяются рудно-россыпные районы (РРР) с рудно-россыпными (РРУ) и рудными узлами (РУ), среди которых также имеются потенциальные таксоны.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

**Уголь бурый.** Месторождения и проявления бурого угля установлены главным образом в составе верхнемеловой мамолинской и эоценовой марковской свит Пенжинского и Таловско-Майнского прогибов.

В мамолинской свите разведано малое по размерам запасов месторождение Эльденырское (V-5-61), в марковской свите малое месторождение Марковское (Горелое) (VI-2-5) и не поставленное на баланс Угольное

(VI-2-8), выявлены многочисленные углепроявления, связанные в основном с марковской свитой.

Месторождение Эльденырское представлено двумя пластами бурого угля («Мощным» и «Внутренним»), залегающими в верхней части мамолинской свиты. Слои угленосных отложений на разведанном участке смяты в синклиналиную складку север-северо-восточного простирания шириной около 0,6 км, прослеженную на длину 2,5 км с углами падения на крыльях 40–60°. Угольные пласты изучены на глубину до 160 м. Пласт «Мощный» сложного строения и невыдержанной мощности (3,1–9,1 м) содержит от одного до трех прослоев (0,3–2,1 м) алевролитов. Пласт «Внутренний» (0,5–5,1 м) также иногда содержит маломощные прослои алевролитов. Уголь месторождения гумусовый, клареновый и фюзено-семифюзеновый марки БЗ с показателями, приведенными в табл. 8. Балансовые запасы месторождения по сумме категорий В + С<sub>1</sub> – 2298 тыс. т, по категории С<sub>2</sub> – 1963 тыс. т. По сложности геологического строения месторождение относится ко второй группе. Оно расположено в области многолетней мерзлоты с глубиной залегания нижней границы многолетнемерзлых пород 116–125 м. Прирост запасов возможен за счет разведки «Внутреннего» пласта и доразведки северного фланга месторождения. Месторождение не эксплуатируется.

Кроме Эльденырского месторождения, выходы угольных пластов в составе мамолинской свиты известны поблизости от месторождения-проявления V-5-59, 63, а также в других местах – проявления VI-3-3, 5. Наиболее интересны проявления V-5-59, 63, где мощность некоторых угольных пластов более 7 м. Так, на проявлении V-5-59 выявлены четыре угольных пласта (1,3–7,5 м); на проявлении VI-3-5 обнажены два пласта (1,2 и 1,5 м) и четыре угольных слоя (0,3–0,5 м). Качество углей этих проявлений приведено в табл. 8.

Марковская свита угленосна в верхней части (450 м). На месторождении Марковское на площади 0,3 км<sup>2</sup> установлено восемь полого залегающих пластов и слоев угля. Один пласт промышленного значения мощностью 0,9–6,6 м залегает в средней части угленосного горизонта. Местами пласт расщепляется прослоями (0,2–0,9 м) алевролитов и аргиллитов на два-три слоя. Уголь гумусовый, в основном клареновый, марки БЗ с показателями, указанными в табл. 8. Балансовые запасы угля составляют: по категории С<sub>1</sub> – 267 тыс. т, по категории С<sub>2</sub> – 154 тыс. т. Возможна разработка открытым способом (запасы для карьерной отработки составляют: по категории С<sub>1</sub> – 128 тыс. т, по категории С<sub>2</sub> – 66 тыс. т). По сложности геологического строения месторождение относится к третьей группе. Оно находится в области островной многолетней мерзлоты мощностью до 20 м. Степень обводненности угленосных отложений высокая.

На месторождении Угольное вскрыто и прослежено по простиранию на расстояние 1 км три угольных пласта. Мощность верхнего (пласт «А») 0,8–1,37 м, среднего (пласт «Б») 1,8–2,7 м, нижнего (пласт «В») 0,9 м. Угленосные отложения на месторождении образуют небольшую антиклинальную складку близширотного простирания с углами наклона слоев на крыльях до 40°. Качество углей и размеры разведанных запасов сходны с

### Качество бурых углей территории

| Месторождения, проявления и их номера, индексы углевмещающих стратиграфических подразделений, вид опробования | W <sup>a</sup> , % | A <sup>d</sup> , % | S <sub>v</sub> <sup>d</sup> , % | V <sup>daf</sup> , % | Q <sub>s</sub> <sup>o</sup> , кДж/кг |
|---|--------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Эльденырское (V-5-61), K <sub>2</sub> mm, опроб. керна скв.   | 6,3–15,6           | 7,9–28,1           | 0,1–1,9                         | 37,1–50,5            | 22 380–29 780                        |
| V-5-60, K <sub>2</sub> mm, борозд. опроб.   |                    | 7,2–40,8           |                                 | 44,4–48,1            | 23 120–27 340                        |
| VI-3-5, K <sub>2</sub> mm, борозд. опроб.   |                    | 36,5               |                                 | 45,1                 | 27 600                               |
| Горелое (VI-2-5), P <sub>2</sub> mr, опроб. керна скв.  | 1,7–15,3           | 7,6–36,5           | 0,2–3,5                         | 34–73                | 22 500–29 800                        |
| VI-2-2, P <sub>2</sub> mr, борозд. опроб.   |                    | 9,9–14,4           |                                 | 45–52                | 26 800–28 100                        |
| VI-2-9, P <sub>2</sub> mr, борозд. опроб.   |                    | 6,6–6,7            |                                 | 41–42                | 28 050–28 680                        |
| VI-2-26, P <sub>2</sub> mr, борозд. опроб.  |                    | 2,4–5,1            |                                 | 43–45                | 25 400–28 000                        |
| VI-3-2, P <sub>2</sub> mr, борозд. опроб.   |                    | 7,8–9,4            |                                 | 45–46                | 26 400–28 300                        |
| VI-4-3, P <sub>2</sub> mr, борозд. опроб.   |                    | 28,2–40,1          |                                 | 44–47                | 28 000–28 280                        |

указанными выше для месторождения Горелое. На обоих месторождениях возможен прирост запасов доразведкой флангов. Месторождения не эксплуатируются.

Наиболее мощные угольные пласты установлены на следующих проявлениях бурого угля марковской свиты: VI-2-2, 3, 4 (по одному пласту мощностью соответственно 4; 1,2; 1,5 м); VI-2-6 (два пласта мощностью 1,3 и 2,7 м); VI-2-26 (два пласта мощностью 1,0 и 2,9 м); VI-3-2 (два пласта мощностью 1,3–1,6 и 2,0 м); VI-4-3 (два пласта мощностью 1,2 и 1,4 м). Качество углей приведено в табл. 8.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Хром.** Пункты минерализации хрома (шесть ПМ) связаны с палеозойскими гипербазитами Усть-Бельского массива (предположительно хромитовая формация). Оруденение приурочено к дунитам, которые прослеживаются в виде полос близмеридионального простирания шириной до 2,5 км и длиной до 13 км и представлено шширово-полосчатыми убого-вкрапленными обособлениями хромитов в зонах шириной до 2 м и длиной до 200 м. Местами (ПМ IV-6-7, V-6-2) среди убоговкрапленных хромитов находят-ся маломощные (до 30 см) шширы и линзы густовкрапленных, сплошных и, редко, нодулярных хромитов (прослежены по делювию на длину до 30 м). Серии таких сближенных зон иногда локализируются в пределах полос

шириной до 400 м и длиной до 1300 м. В штуфных пробах установлены содержания триоксида хрома 2,9–36,0%, закисного железа 7,0–17,9% (нормированное содержание), кремнезема 2,1–15,2%, глинозема 0,1–12,5%, суммарное содержание платиноидов достигает 0,52 г/т (платины – 0,27 г/т, палладия – 0,24 г/т, рутения – 0,1 г/т). Хромиты представлены магнезиальным хром-пикотитом – алюмохромитом и высокомагнезиальным пикотитом. В северо-восточной части Усть-Бельского массива, по данным прогнозно-минерогенических исследований, проведенных при составлении комплекта карт листа Q-59, в штуфных пробах содержания триоксида хрома составляет 0,3%, платины – 0,03 г/т, палладия – 0,04 г/т.

**Титан.** Известно пять пунктов минерализации титана. Оруденение относится, по-видимому, к титано-магнетитовой формации, связано с зонами окварцевания и сульфидизации и контролируется дайками Иллирийской группы габбро-диорит-гранодиоритовых комплексов. По данным штуфного опробования, содержание двуокиси титана достигает 1%.

### ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Медь.** На территории листа известно два рудопроявления и 36 пунктов минерализации меди. Медное оруденение территории представлено медно-порфировой формацией. Оруденение связано с различными по возрасту и составу интрузивными образованиями, среди которых обособлены раннемеловые иллирийской и мургальский, позднемеловой, кавральянский и вилонейвеемский миоценовый комплексы.

С кавральянским комплексом связано медно-порфировое рудопроявление Ольховка (IV-3-39) и ряд пунктов минерализации меди, расположенных на левобережье Анадыря в районе проявления. Проявление Ольховка приурочено к малым телам гранодиорит-порфиров и кварцевых монцонит-порфиров. Оруденение связано со штокверками изометричной формы, которые наложены на кварцевые монцонит-порфиры и афировые диориты кавральянского комплекса. Интрузивные образования обнажаются среди верхнемеловых вулканитов в центральной части купольной структуры. Относительно штока кварцевых монцонит-порфиров на площади около 3,5 км в поперечнике проявлена метасоматическая зональность. В ядерной части метасоматитов распространены ортоклазовые вторичные кварциты и брекчиевые тела с кварц-турмалиновым цементом, в промежуточной зоне – кварц-серицитовые филлизиты, с которыми связано основное оруденение – вкрапленность и прожилковидные обособления халькопирита, пирита, самородной меди, ковеллина, халькозина, борнита, примазки азурита, малахита. Здесь же наблюдаются многочисленные сульфидно-кварцевые прожилки с этими же сульфидами. Внешняя зона метасоматитов представлена прожилками по субвулканическим и покровным вулканитам среднего состава. Между пропилитами и филлизитами на разобщенных участках развиты безрудные аргиллизиты.

Основное рудное тело представлено штокверком площадью 0,5 км<sup>2</sup> (по данным бороздового опробования) сложной конфигурации в плане,

с многочисленными внутренними безрудными участками (принято бортовое содержание меди 0,25%). Средние содержания: меди 0,39% (максимальные содержания в бороздовых пробах 2,2%, в штучных 7%), молибдена 0,001% (до 0,1%), серебра – 1 г/т (до 100 г/т), платины – 0,02 г/т, палладия – 0,03 г/т. Содержание золота в редких разрозненных бороздовых пробах 0,1–7,3 г/т, в пирите 10 г/т.

Результаты металлогенических исследований, проведенные в рамках работ по составлению Госгеолкарты-1000/3, показали, что медно-порфировое рудопроявление Ольховка представлено преимущественно вкрапленными халькопиритовыми рудами. Площадь распространения руд вполне соответствует уровню среднего по запасам месторождения. Отсутствие вскрытого на поверхности «кварцевого ядра» медно-порфировой системы повышает перспективы этого объекта.

С вилунайвеемским интрузивным комплексом связано проявление Орловка (VI-1-25) и ряд пунктов минерализации меди, расположенных в пространственной ассоциации с ним. Проявление приурочено к поясу даек кварцевых диорит-порфиров северо-западного простирания и размещается главным образом в дайках и, в меньшей степени, в массиве миоценовых гранит-порфиров и в песчаниках кривореченской свиты. Интрузивные образования выходят в ядре интрузивно-купольной структуры. Оруденение распространено в пределах полосы северо-западного простирания шириной 0,4 км и длиной 2,5 км вдоль пояса даек. На отдельных участках площадью около 100 × 250 м здесь выявлены кварц-серицитовые и кварц-биотитовые метасоматиты, а в более обширном ореоле – пропилиты. Рудная минерализация представлена в основном пиритом, менее халькопиритом, редко молибденитом. Пирит и халькопирит образуют неравномерную рассеянную вкрапленность и прожилковидные обособления мощностью 0,1–0,3 см и длиной 0,1–1 м, молибденит слагает мелкие розетковидные выделения. Широко развиты малахит и азурит, образующие корки и пленки на стенках трещин и пустот в породе. По данным бороздового и штучного опробования, площадь оруденения характеризуется сложным чередованием рудных и безрудных участков (для оконтуривания рудных тел принято бортовое содержание 0,1% меди). В нескольких сечениях вкрест зоны оруденения установлены многочисленные интервалы длиной от 1 до 30 м, в которых содержание меди в бороздовых пробах составляет 0,1–0,3% (изредка до 1%), молибдена 0,001–0,0%, цинка 0,01–0,15%, золота 0,01–0,2 г/т, серебра 0,5–4 г/т.

**Свинец.** Свинцовое оруденение представлено 23 пунктами минерализации и в большинстве своем связано с комплексными объектами свинцово-цинковой жильной формации, реже с проявлениями молибден-порфирового типа. Оруденение приурочено к кварцевым жилам, зонам окварцевания, сульфидизации, реже зонам кварц-турмалинового и кварц-хлоритового составов. Протяженность жил не превышает 100 м, мощность 1 м, зон – соответственно 1200 и 300 м. Содержание свинца редко превышает 1% (спектральный анализ). В отдельных пунктах минерализации (III-2-18,

VI-6-15) свинцовое и свинцово-цинковое оруденение сопровождается серебряным, содержание которого составляет 30–70 г/т.

**Цинк.** Пункты минерализации цинка на территории представлены свинцово-цинковой жильной формацией (13 ПМ). Цинковое оруденение, иногда с молибденом (VI-1-23) и золотом (II-2-5) отмечается в зонах дробления мощностью 10–15 м и протяженностью 10–150 м, реже в кварцевых и кварц-карбонатных жилах, мощность которых не превышает 0,5 м. Содержание цинка превышает 1% (спектральный анализ) только в двух пунктах минерализации (I-6-13, IV-1-22).

**Никель.** Два пункта минерализации никеля и никель-кобальтового оруденения связаны с гипербазитами усть-бельского дунит-гарцбургитового комплекса. По результатам штучного опробования установлены содержания никеля от 0,38 до 1%, сопутствующего кобальта 0,01–0,04%.

**Молибден.** Молибденовое оруденение района представлено молибден-порфировой формацией. На территории листа известно одно проявление и 22 пункта минерализации молибдена.

Проявление Ремклинское (IV-1-16) связано с субщелочными лейкогранит-порфирами кавральянского комплекса, прорывающими апт-альбские отложения. Оруденение наложено на гранит-порфиры (два тела с размером выходов в плане 100×100 м и 100×300 м, расположенные в 600 м одно от другого). Относительно выходов гранит-порфиров проявлена гидротермальная метасоматическая зональность (площадь метасоматитов около 25 км<sup>2</sup>). В центральной части распространены серицит-кварцевые метасоматиты (часто кавернозные и обохренные) на площади 2,4 км<sup>2</sup>, которые к периферии сменяются пирит-серицит-хлоритовыми метасоматитами и во внешней зоне – эпидот-хлоритовыми пропилитами. Оруденение размещается в серицит-кварцевых метасоматитах по гранит-порфирам, проявлено на двух участках с поперечным размером в плане 80–100 м (судя по делювиально-коллювиальным свалам). Представлено оно вкрапленностью пирита, молибденита, ковеллина и магнетита в метасоматитах и в штокверкообразно расположенных кварцевых прожилках (до 30 прожилков мощностью от 1 мм до 10 см на 1 м площади). Распределение молибденита как в метасоматитах, так и в прожилках неравномерное, спорадическое. Размер вкраплений молибденита – до первых миллиметров. В штучных пробах из молибденосодержащих метасоматитов и кварцевых прожилков содержание молибдена достигает 0,5%, меди, свинца и цинка – 0,02%, серебра – 1 г/т.

В пунктах минерализации молибденовое оруденение отмечается в мало-мощных (до 0,5 м) кварцевых жилах и зонах окварцевания и сульфидизации мощностью до 15 м. Содержание молибдена в пунктах минерализации составляет 0,01–1%, и только в одном случае (ПМ II-1-30) превышает 1%.

**Вольфрам.** Вольфрамовое оруденение района (одно проявление и два пункта минерализации) относится к гидротермальному типу вольфрамит-кварцевой грейзеновой формации. Проявление Вольга (II-1-41) и один пункт

минерализации сосредоточены в районе горы Ледниковая на правом борту р. Ниж. Мегеренвеем (правый приток Бол. Анюя) на периферии полей развития контактового метаморфизма (интрузив горы Ледниковая). Рудные тела размещены в кварцевых жилах, развивающихся в левотеньгельвеемской кремнисто-спилитовой толще. Мощности рудных тел в незатронутых ороговикованием вмещающих породах – от 5 до 15 см, и в зоне ороговикования возрастают до 1 м. По результатам штуфного и литохимического опробования, содержание вольфрама в рудных телах 0,4%. Попутные содержания молибдена 0,3%, золота 2,4 г/т, серебра 20 г/т, висмута 0,1%. По авторской оценке, прогнозные ресурсы рудопроявления Вольга по категории Р<sub>2</sub> составляют: вольфрама 12 тыс. т, молибдена 2 тыс. т.

В пункте минерализации (I-2-9) Ионайского рудно-россыпного узла оруденение локализовано в кварцевых жилах и зонах кварцевого прожилкования в ороговикованных осадочных породах. Рудная минерализация представлена вольфрамитом и шеелитом. По данным бороздового опробования, содержание вольфрама достигает 0,5%. Шлиховые ореолы шеелита со знакомым содержанием этого минерала развиты в бассейне рек Намкувеем, Прав. Илирнейвеем, Прав. Яракваам, Тытлиутин.

**Олово.** Оловянное оруденение района (три проявления и 16 ПМ) относится к оловорудной кварцево-грейзеновой и оловорудной силикатно-сульфидной формациям.

К оловорудной кварцево-грейзеновой формации относится проявление Птичье (I-3-9) и пункты минерализации, расположенные близ проявления. Проявление Птичье связано с дайками раннемеловых диорит-порфириров, залегающими в верхнетриасовых осадочных отложениях. Дайки сближены и образуют пояс северо-западного простирания. В одной из даек мощностью 40 м выявлен участок штокверкообразно расположенных кварцевых прожилков (мощность до 3 см) и редких кварцевых жил (мощность до 1,5 м, длина до 40 м). Штокверк прослеживается вдоль дайки на 200 м при ширине 4–35 м. Местами в жильном кварце обнаруживаются прожилковидные, гнездообразные обособления и вкрапленность касситерита. Реже совместно с касситеритом отмечается рассеянная вкрапленность галенита, пирита, арсенопирита, пирротина, халькопирита, сфалерита. Касситерит образует мелкие игольчатые светлоокрашенные кристаллы. По данным бороздового опробования обособлено рудное тело мощностью 5–20 м и длиной 150 м со средним содержанием олова 0,2% (при бортовом содержании 0,1%), свинца 0,2%, цинка 0,1%, серебра 4 г/т. В штуфных пробах из кварцевой жилы мощностью 1,5 м содержания олова достигают 1,5%.

К оловорудной силикатно-сульфидной формации условно отнесены проявления Кинчан (VI-6-20) и Южно-Ледниковое (II-1-33). Проявление Кинчан размещается в песчаниках и алевролитах перекактинской свиты, местами превращенных в биотит-кордиеритовые роговики, и приурочено к многочисленным зонам минерализованных тектонических брекчий северо-западного простирания. Проявление расположено в центральной части поля окварцевания площадью 8 км<sup>2</sup>. Несколькими канавами вскрыто 20

рудных тел, обособленных, по данным борздового опробования, мощностью 1–2 м, длиной 50–1000 м. Рудная минерализация представлена редкой и мелкой (размер выделений 0,1–1 мм) вкрапленностью касситерита в метасоматическом кварце, цементирующем обломочный материал брекчий. Касситерит содержится в виде длиннопризматических светло-розовых или светло-зеленых кристаллов и их сноповидных сростков. Кроме касситерита, присутствует мелкая вкрапленность пирита, арсениопирита, галенита, сфалерита, сульфосолей цинка, свинца и, возможно, серебра. Содержание олова в борздовых пробах в рудных телах 0,2–0,5%, серебра 10–50 г/т, меди до 0,1%, свинца и цинка 0,1–1%, бора 1–3% (бор – в кварц-турмалиновых метасоматитах).

В комплексном проявлении олова и серебра Южно-Ледниковое оруденение (II-1-33) локализуется в кварцевых жилах и в зоне окварцевания северо-восточного простирания. Протяженность жил от 150 до 1000 м, зоны – до 7 км. Мощности кварцевых жил колеблются от 0,3 до 2,5 м, зоны окварцевания – до 2 км. Основные рудные минералы – пирит, арсениопирит, сфалерит, галенит, халькопирит.

По результатам борздового и штупного опробования, содержание олова колеблется от 0,002 до 1,78%, серебра 5–300 г/т, свинца 0,2–1%.

Россыпные месторождения олова (I-3-2, 4, 8) сопровождаются рудопроявлением олова Птичье и расположены в пределах одноименного рудно-россыпного узла. В наиболее изученном месторождении руч. Птичий (I-3-2) промышленный пласт залегает в аллювиальных галечниках первого среднеледникового ледникового. Плотик – позднеэриасовые осадочные отложения. Ширина россыпи 100–200 м, длина 1500 м, мощность торфов 2,8–5,8 м, мощность песков 3,5–9,0 м, среднее содержание касситерита 1769,25 г/м<sup>3</sup>, средняя крупность зерен 0,57 мм. Балансовые запасы олова месторождения руч. Птичий составляют: по категории С<sub>1</sub> – 6272 т, категории С<sub>2</sub> – 1601 т, забалансовые запасы – 10 т. На месторождении руч. Оленек, левого притока руч. Птичий, (I-3-4) балансом учтены запасы олова категории С<sub>1</sub> в количестве 479 т, на месторождении р. Лелювеем (I-3-8) – в количестве 159 т.

**Ртуть.** В районе известны три проявления и 17 пунктов минерализации ртути. Локализуется ртутное оруденение в Центрально-Чукотской, на севере листа в пределах Пенжинско-Анадырской минералогической зоны, а также в Алганской МЗ.

Проявления Омрелькай (I-3-7) и Рочевеем (VI-5-2), а также пункты минерализации, расположенные близ этих проявлений, отнесены к кварц-дикит-киноварному типу ртутной аргиллизитовой формации в зонах тектономагматической активизации.

Вероятно, к этому типу относятся и группы пунктов минерализации в верховье Поперечного Алгана. Проявление Омрелькай локализуется в песчаных по составу вулканитах коэкувунской свиты и контролируется зоной нарушений субширотного простирания. Рудные тела залегают в горизонтах интенсивно гематитизированных и пропилитизированных туфов и лав, рассеченных прожилками кварца и кальцита. Киноварь образует отдельные

прожилки и гнезда, но чаще вкраплена в породу или в прожилки кварца. Кроме киновари в рудах встречается пирит, антимонит и самородная ртуть. Протяженность зон гематитизации до 400 м при ширине до 25 м, простирание северо-восточное.

Проявление Рочевеем залегает в вулканитах леснинской свиты. Оруденение приурочено к горизонту туфов кислого состава, перекрытому покровом дацитов, играющим, по-видимому, экранирующую роль. В окварцованных, аргиллизированных и диккитизированных туфах бороздовым опробованием обособлено четыре параллельных рудных тела, залегающих скорее всего полого. Мощность тел 1–2 м, тела прослежены на расстоянии 20–60 м, расстояние между телами 15–100 м. Рудная минерализация представлена мелкой вкрапленностью киновари. Содержание ртути в бороздовых пробах 0,3–1,5%.

Проявление Ламутское (VI-5-6) условно отнесено к барит-киноварному типу ртутной формации. Оруденение размещается в натриевых базальтах и яшмах и приурочено к зоне тектонических брекчий северо-западного простирания. Местами тектонические брекчии сцементированы кварц-карбонат-баритовым цементом, в котором отмечается вкрапленность (размер выделений до 2 мм) и прожилковидные обособления (мощность от 1 мм до 2,5 см) киновари. В протолочках совместно с киноварью обнаруживаются редкие зерна азурита, малахита, самородной меди. Бороздовым опробованием обособляется три кулисообразно расположенных рудных тела северо-западного простирания шириной 1 м и длиной 20–30 м (расстояние между телами 10–15 м). Содержание ртути в бороздовых пробах 0,4–1,1%. Кроме того, обнаруживается медь (до 0,03%), свинец и цинк (до 0,01%), барий (до 1%).

**Сурьма.** Сурьмяное оруденение, предположительно золото-сурьмяной формации, представлено проявлением Челенвеем (I-2-7) и пунктом минерализации, расположенными в районе горы Сыпучий Камень. На площади Челенвеемского проявления глинистые сланцы пауктуваамской свиты верхнего триаса прорваны штоком дацитов (раннемеловой субвулканический комплекс). Дациты разбиты разрывными нарушениями на серии блоков. Антимонитовая минерализация приурочена к зонам окварцевания и каолинизации вдоль северо-западных и северо-восточных нарушений. Канавками вскрыты три жилы белого среднезернистого кварца с гнездовой минерализацией антимонита. Падение их крутое до вертикального, простирание северо-западное, мощность до 3,6 м, длина до 200 м. Мощность линз и гнезд с антимонитом – 0,25 м, протяженность – первые метры. Среднее содержание сурьмы в бороздовых пробах по этим линзам составляет 8,4% на 0,3 м.

В близ расположенных пунктах минерализации сурьмяное оруденение пространственно связано с габбро-долеритами анойского комплекса и песчано-алевролитовыми породами кэпэрвеемской свиты. В пункте минерализации I-2-13 развиты кварцевые жилы мощностью 0,2–0,3 м с гнездами антимонита размером до 7 см. Протяженность кварцевого прожилкования вдоль северо-западных разрывных нарушений достигает 1 км. По данным штуфного опробования, содержание сурьмы от 1 до 5,96%.

## РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

**Уран.** Урановое оруденение территории представлено двумя пунктами минерализации и относится предположительно к урановорудной формации в аргиллизитах и полевошпатовых метасоматитах вулканогенно-тектонических структур (III-1-43) и полигенной урановорудной в углеродисто-кремнистых сланцах (VI-5-1). В пункте минерализации III-1-43 урановое оруденение локализуется в субвулканическом теле позднемеловых риолитов и приурочено к гидротермально измененным брекчиям. Минерализация представлена отенитом, уранофаном и настураном. По данным бороздового опробования содержание урана и цинка не превышает 0,2%, молибдена – 0,3%, золота – 0,2 г/т, серебра – 10 г/т, лития – 0,05%. В пункте минерализации VI-5-1 оруденение локализуется в вулканогенно-терригенных отложениях алганской офиолитовой ассоциации и представлено бедными рудами с содержанием урана менее 1%.

## РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

**Кадмий.** На территории листа выявлено два пункта минерализации кадмия (II-1-32, 38). Оруденение локализовано в берриас-валанжинской левотеньвельеумской толще на контактах с мелкими телами и дайками среднего состава (илирнейская группа габбро-диорит-гранодиоритовых комплексов). Содержание кадмия, по результатам штучного опробования, – от 0,006 до 0,015%.

**Германий.** Единственный пункт минерализации (VI-6-14) локализован во флишеидных отложениях (перекатнинская свита). Рудными телами являются полисульфидные жилы протяженностью до 300 м и мощностью до 1 м. По результатам бороздового опробования, содержание германия 0,02%, попутные содержания висмута 0,1% и ртути 0,01%.

**Редкие земли (иттриевая группа).** Известны два пункта минерализации иттрия (II-2-15, V-2-12). В пункте минерализации II-2-15 оруденение локализовано в экзоконтактной части субвулканического тела поздне-меловых дацитов, прорывающего кислые вулканы еропольской свиты. Штучным опробованием выявлены иттрий (0,05%) с сопутствующим мышьяком (0,05%). В пункте минерализации V-2-12 оруденение связано с интрузиями воронцовского комплекса (поздний мел) и локализовано в кварцевых монцонитах (первая фаза) в приконтактной зоне с граносиенитами второй фазы внедрения. По результатам штучного опробования установлены содержания иттрия до 0,01% и сопутствующих циркония 0,1%, галлия 0,007%.

**Редкие земли (цериевая группа).** Известны два пункта минерализации (V-5-52, 54). Оруденение локализовано в кварц-карбонатных жилах в гидротермально измененных терригенно-вулканогенных породах (мамолинская

свита). Штуфным опробованием установлено содержание лантана и церия от 0,01 до 0,1 %.

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Золото.** В районе известны два комплексных серебряно-золоторудных месторождения (одно крупное и одно среднее), 18 проявлений собственно золоторудных и 16 золото-серебряных, 357 пунктов минерализации. Гораздо более богата территория россыпным золотом: многочисленными крупными, средними и малыми месторождениями и проявлениями. Золотое оруденение отнесено к золото-серебряной и золото-кварцевой формациям.

К золото-серебряной формации относятся два месторождения – Купол (II-2-16) и Двойное (I-2-25), а также проявления Водораздельного рудного узла (I-2-22, 24), проявления Капелька (I-3-32), Прикуп (II-2-19), Августейший (II-2-27), Оранжевый (II-2-20), Арыкэваамское (II-5-19), Кайенмываамское (III-4-2), Телевеемское (III-5-7), Алунит (II-5-12), Белый Камень (II-5-15), Правобережное (II-5-16), проявления Северо-Куйвиеемского потенциального рудного узла (II-5-4, 6, 7, 8, 9), Двужильное (III-1-54), Горностаевое (III-2-14), проявления Чинейвеемского потенциального рудного узла (III-4-14, 17, 19), Ирвыней (IV-5-5). Все эти объекты обнаруживают признаки золото-серебряной формации и связаны с вулканитами ОЧВП.

Месторождение Купол расположено в Анадырском районе в 298 км к юго-востоку от пос. Библино. Оно было открыто в 1997 г. Анюйским ГГП при проведении геохимической съемки. С 1998 по 2002 г. предприятием велись поисково-оценочные работы, которые были завершены в 2003 г. ЗАО «Чукотская ГТК» (основные учредители компании – Bema Gold Corp., Ванкувер, Канада и Администрация ЧАО РФ, с 2006 г. Bema Gold Corp. входит в компанию Kingross Gold).

Месторождение рассматривается [70] как крупный объект сульфосолевого минерального типа золото-серебряной формации. Приурочено оно к Мечкеревской вулcano-тектонической депрессии, выполненной преимущественно кислыми и средними вулканогенными породами мелового возраста общей мощностью около 1300 м. Вулканиты прорваны малыми интрузиями, субвулканическими телами и дайками габбро, диоритов, диоритовых порфиринов, андезитов, базальтов, дацитов и риолитов, основная часть которых приурочена к краевым частям Мечкеревской вулканоструктуры.

Потенциально продуктивными на золото и серебро являются малосульфидные кварцевые и адуляр-кварцевые малосульфидные жилы, прожилки и околорудные метасоматиты, образующие прожилково-жилную зону субмеридионального простирания протяженностью не менее 4500 м и шириной от первых метров до 50 м. Строение зоны осложнено разрывными нарушениями и пострудными дайками риолитов. Протяженность отдельных жил 50–2700 м, мощность изменяется от первых десятков сантиметров до 5–7 м, а в раздувах – до 20,7 м. Морфология жил сложная, характерно ветвление по падению и простиранию. Мощность прожилковых ореолов, сопровождающих жилы, варьирует от первых десятков сантиметров до 10–50 м.

Рудные тела, представленные жилами, системами прожилков и вмещающими их оруденелыми породами, образуют в пределах зоны систему сближенных субмеридиональных крутопадающих рудных тел протяженностью до 3500 м. Всего выделено 16 рудных тел. Их мощность варьирует от 0,2 до 20 м, протяженность от 50 до 2300 м, распространение оруденения на глубину (по падению) – не менее 430 м.

Руды месторождения относятся к убого- и малосульфидному сульфосолевому минеральному типу, по составу – адуляр-кварцевые; количество рудных минералов, представленных пиритом, арсенопиритом, халькопиритом и сульфосолями серебра, не превышает 1–5 %. Преобладает тонкое и тонкодисперсное золото (менее 0,074 мм) пробностью 610–730, находящееся в сростании с кварцем и сульфидами. Содержание золота варьирует от 0,02 до 154,3 г/т, серебра – от 0,02 до 2196,1 г/т. Промышленную ценность имеют золото и серебро, причем содержание последнего возрастает с глубиной. Отношение золота к серебру меняется от 1:1,6 до 1:50. Выявленные в рудах элементы примеси – ртуть, мышьяк, селен, теллур, сурьма, кадмий и др. не являются экологически вредными.

Результаты изучения технологических свойств руд свидетельствуют о том, что наиболее рациональной является гравитационно-цианистая технология с цианированием промпродуктов гравитации и фильтрационной отмывкой растворенных металлов из растворов электролитическим способом и цементацией. Сквозное извлечение, по данным лабораторных исследований, составляет: золото 94,0 %, серебро 74 %.

ГКЗ утвердила для подсчета балансовых запасов золота и серебра месторождения для условий открытой отработки следующие временные разведочные кондиции:

- оконтуривание рудных интервалов по мощности проводить в границах жил при наличии оруденения за их пределами по бортовому содержанию условного золота в пробе 3,0 г/т;
- минимальные содержания условного золота в краевой выработке 6,0 г/т;
- минимальная горизонтальная мощность рудных интервалов, включаемая в подсчет запасов 3,0 м;
- максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд – 3,0 м;
- запасы руды подсчитать в контуре карьера, обоснованного проектом.

Запасы, оцененные по результатам оперативного подсчета, составили: категории С<sub>1</sub> 226,1 тыс. т руды и 5722,7 кг золота (среднее содержание золота – 25,3 г/т); категории С<sub>2</sub> 3609,8 тыс. т руды и 85461,8 кг (среднее содержание – 23,7 г/т), забалансовые – 224,3 тыс. т руды и 923,3 кг (протокол ГКЗ № 1065-оп от 9.09.2005 г.).

Месторождение Купол по сложности геологического строения отнесено к 3-й группе, а по степени изученности – к группе оцененных.

Месторождение находится в стадии доразведки и отработки. Проектная мощность действующего горнодобывающего предприятия составляет 809 тыс. т руды в год. Годовая добыча в среднем 15,4 т золота и 163 т серебра.

По состоянию на 1.01.2009 г., балансовые запасы месторождения Купол оцениваются по категории  $C_1$  – 76 515 кг золота и 974,1 т серебра, категории  $C_2$  – 8819 кг золота и 719,7 т серебра. Утвержденные прогнозные ресурсы золота по категории  $P_1$  составляют 60 т (НТС МПР, 2003).

Среднее месторождение Двойное приурочено к одноименному серебро-золоторудному полю Водораздельного серебряно-золоторудного узла Иллирийского серебряно-золоторудно-россыпного района.

Рудное поле месторождения (20 км<sup>2</sup>) сложено андезитами и туфами андезитов, прорванными субвулканическими телами липаритов, дайками диоритовых порфириров и андезибазальтов. В пределах рудного поля выявлено 13 крутопадающих рудоносных жильно-прожилковых зон сложной морфологии, залегающих в пределах пропицитизированных андезитов. Наиболее изучена рудная зона 1, в пределах которой сосредоточены все балансовые запасы золота и серебра месторождения. Зона приурочена к экзо-контактам дайки гранит-порфириров и имеет общую протяженность 1400 м; протяженность продуктивной части – 400 м при мощности до 25–30 м. Установленный вертикальный размах оруденения – 310 м. Распределение золота и серебра в рудных телах крайне неравномерное, содержание золота достигает 3300 г/т, серебра – 16 300 г/т, коэффициент вариации для отдельных рудных тел достигает соответственно 376 и 632%.

В составе жил и прожилков преобладает кварц, реже встречаются адуляр и кальцит.

Кварц в основном мелко-тонкозернистый до халцедоновидного, тонкополосчатый, кокардовой и почковидной структуры, реже шестоватый, гребенчатый и друзовидный. Выделяются четыре минеральные ассоциации, формировавшиеся последовательно: пирит-хлорит-кварцевая, золото-адуляр-кварцевая, золото-сульфидно-адуляр-гидрослюдисто-кварцевая и кварц-кальцитовая.

Рудные минералы составляют менее 1% в жильных образованиях месторождения и представлены самородным золотом, электрумом, пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом и др. Золото в рудных телах присутствует в виде включений в кварце, пирите, сфалерите, галените и халькопирите. Размер выделений – от сотых долей мм до 1 мм, редко крупнее.

Руды месторождения являются легкообогатимыми. В свободной форме и в сростках с кварцем находится от 84 до 99% золота. Гравитационно-флотационная схема переработки руд обеспечивает сквозное извлечение золота до 97,4%, серебра – до 91,9%.

По результатам поисково-оценочных работ впервые были приняты на отраслевой баланс запасы золота и серебра категории  $C_2$  в количестве: руда 580,4 тыс. т, золото – 17 005 кг, серебро – 32 400 кг. Генеральным проектом на разработку месторождения предусмотрен открытый способ отработки балансовых запасов категорий  $C_1$  и  $C_2$ . Производительность 30 000 т руды в год. Годовая добыча 300 кг золота. За время эксплуатационных работ на месторождении (1996–2008 гг.) было добыто 4719 кг золота и 8225 кг серебра.

Прогнозные ресурсы и запасы месторождения могут быть значительно увеличены за счет разведочных работ на глубоких горизонтах и флангах, в пределах Водораздельной площади.

По состоянию на 1.01.2009 г., балансовые запасы месторождения Двойное оцениваются по категории  $C_1$  – 155 кг золота, категории  $C_2$  – 6343 кг золота и 7,5 т серебра.

В непосредственной близости от месторождения Двойное известны аналогичные по характеру вторичных изменений и морфологии рудных тел, но слабоизученные золото-серебряные проявления (I-2-20, 22, 24). Оруденение в них также связано с жильно-прожилковыми зонами, залегающими среди пропильтизированных андезитов. Протяженность зон 50–450 м, мощность – от первых метров до 13 м. Рудная минерализация представлена пиритом, сфалеритом, халькопиритом, пирротинном, арсенопиритом, редко акантитом и самородным золотом. Содержание золота не превышает 120 г/т.

Рудопроявление Капелька (I-3-32) расположено в пределах Утэвеевской вулcano-купольной структуры. Гидротермальные образования в пределах рудопроявления представлены полнопроявленными вторичными кварцитами и березитами и контролируются пересечением разрывных нарушений северо-восточного и северо-западного простирания. Рудоносными являются прожилково-жильные зоны в пределах единой полосы пропильтизации мощностью до 500 м, северо-восточного простирания, прослеженной более чем на 3 км. Главная зона дробления и минерализации приурочена к северу-восточному нарушению, вмещающему дайку риолитового состава, полностью измененную до стадии низкотемпературных вторичных кварцитов. К зальбандам слабовеящейся дайки риолитов приурочены серии крутопадающих кварц-адуляровых рудоносных жил и прожилков мощностью от 3 до 15–20 см.

На площади проявления выявлены [79] три минерализованные зоны: Центральная, Средняя и Восточная.

Центральная зона, наиболее хорошо изученная, представляет собой субвертикальную, сложного строения линейную зону дробления мощностью до 350 м, прослеженную на 1600 м, выполненную близко расположенными метасоматическими жилами и прожилками кварц-адулярового, кварц-карбонатного состава. Мощность отдельных жил от 20 до 70 см. Жилы сложной морфологии, несущие пирит-халькопирит-сульфидную минерализацию. Содержание рудных минералов колеблется до 30% по массе жилы. Жильные минералы представлены кварцем, адуляром, флюоритом, гидрослюдами, хлоритом. Рудные минералы представлены гидроокислами железа, малахитом, англезитом, церусситом, халькопиритом, сфалеритом, галенитом, пиритом, гематитом, минералами серебра, электрумом, самородным серебром и золотом.

Средняя зона протяженностью 150 м вмещает крутопадающее (50–80°) рудное тело северо-восточного простирания мощностью 1,2 м. Вертикальный размах оруденения 100 м.

Восточная зона имеет протяженность до 700 м и мощность до 50 м. Поверхностными горными выработками выявлен рудный интервал мощностью 18 м. Жильные минералы представлены кварцем, адуляром, флюоритом, гидрослюдами, хлоритом, рудные минералы – гидроокислами железа, малахитом, англезитом, церусситом, халькопиритом, сфалеритом,

галенитом, пиритом, гематитом, минералами серебра, электрумом, самородным серебром и золотом.

Содержание: золота от 0,5 до 111,5 г/т, среднее по выработкам – 12,8 г/т; серебра – от 30 до 6382,6 г/т, среднее по выработкам 916,9 г/т.

Проявление Прикуп (II-2-19) [77] расположено в 20 км к юго-востоку от месторождения Купол. Площадь проявления сложена в основном туфами риолитового и дацитового состава, относящимися к низам нижней толщи еропольской свиты. Субвулканические образования позднемелового возраста представлены телом дацитов в западной части проявления и мощной (порядка 100 м) дайкой дацитов в восточной части. Главная зона представляет собой жилу кварц-адуляр-сульфидно-сульфосольного состава мощностью 0,8–13,4 м, прослеженную канавами на расстоянии 500 м и имеющую субмеридиональное простирание и крутое (под углом 80°) падение на восток. Главная рудная зона сложена образованиями различных минеральных ассоциаций и содержит многочисленные блоки и реликты окварцованных субвулканических пород кислого состава. Наиболее характерные структуры руд на Прикупе – радиально-лучистая, каёмочная, сферолитовая и реликтовая. Главными рудными минералами являются пирит, арсенопирит, сфалерит, халькопирит, тетраэдрит, теннантит и марказит, второстепенными – галенит, фрейбергит, пираргирит, стефанит, акантит и электрум.

Распределение минеральных ассоциаций, равно как и содержания золота и серебра, варьируют в различных участках главной зоны проявления Прикуп и составляют от первых граммов до 36,3 г/т, а серебра – от 7,4 до 87,9 г/т. Утвержденные прогнозные ресурсы золота по категории P<sub>2</sub> составляют 5 т (НТС МПР, 2003).

Близко расположенное проявление Августейший (II-2-24) изучено слабо [77]. Потенциальные рудные тела представлены зонами окварцованных и сульфидизированных пород, пронизанных кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками с вкрапленностью сульфидов. Содержание золота в этих зонах достигает 11 г/т, серебра 100 г/т, иногда более 100 г/т, свинца – 1%, молибдена – 0,01, редко более 100 г/т.

Рудопроявление Горностаевое (III-2-14) располагается в центральной части раннемелового палеовулкана на водоразделе правых притоков р. Анадьрь: ручьев Горностаевый и Мечкерева-вторая. Рудопроявление контролируется субвулканическими телами кислого состава, осложняющими вулканоструктуру и определяющими размещение рудных зон. Гидротермальные образования представлены жилами и жильно-прожилковыми зонами сульфидно-кварцевого и кварцевого состава. Рудная минерализация представлена пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом и акантитом.

Протяженность зон составляет 100–300 м при мощности 0,5–4 м. Наиболее насыщена жилами центральная часть, где наряду с ними широко развиты площадные и линейные штокверки в субвулканических телах дацитов и диоритовых порфириров. Содержание золота достигает 8,4 г/т, серебра – 200 г/т, свинца – 1%, меди 1–2%.

Проявление Арыкэваамское (II-5-19) приурочено к одноименному серебряно-золоторудному узлу и контролируется близмеридиональной

прожилково-жильной зоной в пределах окварцованных и аргиллизированных игнимбритах кислого состава пыкарваамской свиты. Ширина зоны до 50 м, протяженность 500 м. Главным жильным минералом является кварц (75–100%), адуляр развит спорадически, в незначительных количествах присутствуют хлорит, гидрослюда, каолинит, гипс. Характерно пылевидное полосчатое распределение рудных минералов. Их количество не превышает 5–10%, в бонанцах оно достигает 20–25%.

Потенциальные рудные тела представлены кварцевыми жилами мощностью до 20 м и длиной до 250 м с коломорфно-полосчатой, каркасно-пластинчатой, брекчиевой, полосчатой и массивной текстурами. Рудные минералы представлены преимущественно пирсеит-полибазитовой ассоциацией, в меньшей степени – акантитом, фрейбергитом, пруститом, халькопиритом, галенитом, пиритом, сфалеритом и самородным золотом. Характерно крайне неравномерное распределение рудных минералов – от рассеянных пылевидных выделений до концентрированных, «бонанцевых», скоплений на локальном участке (2,2 × 32 м).

Поверхностными горными выработками в пределах «бонанца» средние содержания золота – 84 г/т, серебра – 15,1 кг/т, свинца – 1,0%, меди – 1,5%, цинка – 0,2%, молибдена – 0,1%, вольфрама – 0,03%, мышьяка – 0,7%, сурьмы – 0,9%. Вне бонанца, по данным штупного и бороздового опробования жильного кварца, содержание золота и серебра колеблется в пределах от 0,5–0,8 до 37–71 г/т золота при среднем содержании 3,5–4,5 г/т, серебра от 20 до 2000–4500 г/т, при среднем содержании 185–290 г/т.

Проявление Телевеемское (II-5-7) приурочено к линейным зонам аргиллизации мощностью от 20 до 120 м, протяженностью 2–3 км, в пределах которых развиты кварцево-жильные тела мощностью от 2 до 30 м, протяженностью до 2 км. Канавами вскрыто и опробовано восемь рудных тел – кварцевых жил мощностью от 0,3 до 3,0 м и протяженностью до 300 м. Средние содержания, определенные как средние по всем пересечениям рудных тел, составляют: 30,0 г/т золота и 51,8 г/т серебра. Средняя мощность 1,2 м.

Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  рудопроявления Телевеем составляют 37 т золота (ЦНИГРИ, 2003).

Проявление Кайенмываам (III-4-2) связано с зоной неоднородной пропилитизации андезитов, внутри которой выделяются локальные кварцевые жилы мощностью в раздувах до 3 м, маломощные (до 1 м) зоны прожилкования и хлоритовые метасоматиты мощностью до 6 м. Промышленное оруденение (в среднем – 26,8 г/т золота и 214,4 г/т серебра) локализуется преимущественно в жилах выполнения кварцевого и кварц-адулярного состава и приурочено к эндоконтактовым частям жил. Главные рудные минералы представлены самородным золотом, сульфосолями серебра, халькопиритом, галенитом, сфалеритом. Средняя величина золото-серебряного отношения 1 : 11.

Оценка прогнозных ресурсов рудопроявления Кайенмываам по категории  $P_2$  составляет 0,36 млн т руды, 9,6 т золота, 76,5 т серебра (Чукотприродресурсы, 1998).

Недостаточно изученные рудопрооявления Алунит, Белый Камень и Правобережное расположены в пределах Энмываамского серебро-золоторудного прогнозируемого узла.

Проявление Алунит (II-5-12) связано с зонами интенсивно окварцованных (до монокварцитов) пород с наложенным тонкопрожилковым гидротермальным окварцеванием, проявленным в виде отдельных выходов общей площадью около 2,2 км<sup>2</sup>. Максимальные содержания, по данным штучного опробования, достигают: золота до 10 г/т, серебра до 700 г/т. На проявлении Белый Камень (II-5-15) рудная минерализация наложена на пропилитизированные (эпидот-хлоритовые) лавобрекчии и туфы кислого состава и представлена золотом, пиритом, галенитом, сфалеритом, аргентитом, киноварью. В отдельных пробах содержание золота достигает 301 г/т, серебра – 150 г/т. Кроме золота и серебра, установлены повышенные значения молибдена (до 0,03%). На рудопрооявлении Правобережное (II-5-16) выявлено 28 жил мощностью до 1 м и суммарной протяженностью около 6 км. Содержание золота 0,2–12,9 г/т, серебра – 20–2550 г/т.

Проявление Ирвыней (IV-5-5) размещается в основном в позднемерловых вулканогенных образованиях вапанайской свиты, в зонах трещиноватости и дробления северо-восточного и северо-западного направления, входящих в оперяющие разрывные нарушения Анадырского глубинного разлома. Рудоносными образованиями являются крутопадающие простые и сложные кварцевые, реже карбонат-кварцевые и сульфидсодержащие кварцевые жилы выполнения, а также прожилковые и прожилково-жильные зоны. Из рудных минералов в количестве не более 1% отмечаются сульфиды, в основном пирит, реже халькопирит, антимонит, арсенопирит, блеклые руды, сфалерит, золото и акантит(?). Мощность большинства жил не более 1 м, единичных – до 1,5–2,0 м, протяженность – десятки–первые сотни метров. Мощность прожилковых и прожилково-жильных зон 1,0–20,0 м, протяженность – сотни метров. Оруденение в них крайне неравномерное при содержаниях Au от 0,001 до 31 г/т; Ag от 0,2 до 3015 г/т, редко As до >1%, Pb до >1%, Cu до >1%, Sb до 0,3%.

В пределах Северо-Куйвиевского прогнозируемого узла, приуроченного к западной части одноименной кальдеры, серебро-золоторудные проявления локализованы в Северном и Южном рудных полях [65]. Структура выполнена туфами дацитов, риодацитов, андезитов, дациандезитов; реже дацитами эмунеретской и эргываамской свит, прорванных субвулканическими и жерловыми (эксплозивными) телами и дайками: дацитов, риодацитов, андезитов, дациандезитов, андезибазальтов, редко базальтов. В пределах наиболее изученного Южного рудного поля (проявления II-5-6, 7, 8, 9) площадью около 8 км<sup>2</sup> выявлено около 250 гидротермальных жильных тел, сконцентрированных в четырех проявлениях (рудных зонах).

На рудопрооявлении II-5-6 потенциальные рудные тела представлены жильно-прожилковыми зонами аргиллизит-адуляр-кварцевого, адуляр-гидрослюдисто-кварцевого состава, реже кварцевыми брекчиями протяженностью от 100 до 260 м и мощности от 0,2 до 3 м. По данным бороздового опробования, в основной жиле установлены содержания золота до 439 г/т, при рядовых содержаниях 8–25 г/т, серебра – до 245 г/т. На рудопрооявле-

нии П-5-7 в пределах аргиллизированных и окварцованных пород выделяются потенциальные рудные тела (кварцевые жилы, зоны брекчирования и прожилкования) мощностью от 0,6 до 13 м. По данным бороздового и кернового опробования, содержания золота не превышают 3,6 г/т, содержания серебра – 112,0 г/т. На рудопроявлении П-5-8 потенциальные рудные тела представлены аргиллизит-кварцевыми брекчиями, кварцевыми жилами, брекчиями, мощность которых, колеблется от 0,5 до 2 м, протяженность – от 13 до 195 м. По данным бороздового и кернового опробования, содержания золота составляют от сотых долей до 22,4 г/т, серебра – от 3 до 740 г/т. В пределах рудопроявления П-5-9 на фоне площадной аргиллизации, сульфидизации и пропилитизации выделяются зоны тонкопрожилкового окварцевания с редкими адуляр-кварцевыми жилами мощностью до 0,7 м. Штуфным опробованием выявлены содержания золота от 1,0 до 17,5 г/т, серебра – от 0,3 до 3002,0 г/т.

Рудопроявления рудного поля Северное (проявление П-5-4) в целом аналогичны проявлениям Южного рудного поля.

На проявлении П-5-4 среди аргиллизированных, сульфидизированных и пропилитизированных пород выявлено 50 жильных тел общей протяженностью до 3 км. Рудные тела представлены аргиллизит-кварцевыми и карбонат-кварцевыми прожилково-жильными зонами протяженностью до 200 м и мощностью до 3,2 м. По результатам бороздового опробования установлены содержания золота 1,1–4,7 г/т, серебра – 3,4–7,1 г/т.

На золото-серебряном рудопроявлении Двужильный (III-1-54) рудные тела, развитые среди пропилитизированных и окварцованных вулканитов еропольской и саламихинской свит, представлены зонами тонкопрожилкового окварцевания и кварцевыми жилами протяженностью 100 м. Мощности вскрытых горными выработками рудных тел составляют: зон – от 1,5 до 15 м, жил – до 1 м. Основными рудными минералами являются пирит, галенит, халькопирит и арсенопирит. По результатам штуфного и бороздового опробования [77], содержание золота 0,1–14 г/т, серебра 10–2626 г/т, попутным компонентом является медь – до 0,5%.

В пределах Чинейвеевского медно-золоторудно-россыпного узла (Западное рудное поле) выявлено [77] три золото-серебряных рудопроявления.

Наиболее изученное проявление III-4-20 расположено в юго-западной части Чинейвеевской интрузивно-купольной структуры. Рудоносные жилы приурочены к линейным зонам метасоматически измененных пород северо-восточного и северо-западного простираний. Протяженность зон – до 4 км, средняя ширина – около 0,5 км. Максимальные содержания золота и серебра составляют соответственно 34,1 и 100 г/т (по данным штуфного и сколового опробования). Горными выработками прослежены 39 линейных зон аргиллизации, сульфидизации и окварцевания суммарной мощностью до 146 м при минимальной и максимальной их ширине соответственно 0,5 и 15 м (средняя ширина 3,9 м). В пределах этих зон находится 22 кварцевые (кварц-аргиллизитовые) жилы мощностью от 0,1 до 4,5 м (средняя мощность 0,8 м). Бороздовым опробованием установлены промышленные содержания золота до 17,4 г/т и серебра до 51,1 г/т.

На проявлении III-4-17 в пределах интрузивных пород кавральянского комплекса, прорывающих пыкарваамскую и коэквуньскую свиты, установлено около 50 линейных зон аргиллизации, сульфидизации и окварцевания общей протяженностью около 10 км и средней мощностью 6,6 м. Зоны располагаются кулисообразно по отношению друг к другу и включают редкие кварц-карбонатные жилы мощностью от 0,4 до 1,1 м (средняя мощность 0,7 м). Содержания золота и серебра не превышают соответственно 7 и 200 г/т.

На проявлении III-4-22 горными выработками вскрыты 20 линейных зон аргиллизации, сульфидизации и окварцевания средней мощностью 3,3 м, в пределах которых установлены девять кварцевых (кварц-аргиллизитовых) жил мощностью от 0,1 до 1 м (средняя мощность 0,74 м) с содержанием золота – 7,8 г/т на мощность 0,35 м. Максимальные содержания золота и серебра, по данным штуфного и сколкового опробования, соответственно равны 48,1 и 30 г/т.

К золоторудной кварцевой формации (включает также золото-сульфидно-кварцевую и золото-редкометалльную формации, традиционно выделяемые на Северо-Востоке России) условно отнесены проявления и многочисленные пункты минерализации золота, приуроченные к сульфидно-кварцевым и кварцевым жилам и прожилкам (сульфиды неравномерно распределены в жильном кварце, составляя в отдельных штуфах до 30% их объема). Эти объекты часто образуют группы, пространственно и, по-видимому, генетически связанные с оруденением других видов металлических ископаемых (медным, полиметаллическим, оловянным и др.).

Три рудопоявления золота (I-2-12, 14, 15) выявлены в Ионайском золоторудно-россыпном узле. Золоторудные проявления приурочены к кварцевым, реже кварц-карбонатным жилам и прожилкам, развитым как в осадочных породах триаса, так и в зальбандах и внутри даек различного состава. Жилы и прожилки согласны с простиранием даек, иногда секут их, образуя системы диагональных и поперечных жил и прожилков. Мощности жил не превышают 0,5–1,0 м, протяженность по свалам – от десятков до первых сотен метров. Жилы несут минерализацию арсенопирита, пирита, антимонита, галенита, халькопирита, сфалерита, малахита. Содержание золота в бороздовых пробах 1,2–4,3 г/т, отмечены повышенные содержания олова и вольфрама.

В ассоциации с медно-порфировым оруденением находятся проявления золота золоторудной кварцевой (золото-сульфидно-кварцевой) формации: Косое (IV-3-17), Серов-I (V-2-19), Серов-II (V-2-16), Пробный (IV-3-44), предположительно связанные с интрузивными образованиями кавральянского комплекса. Эти проявления сходны по строению и составу рудных тел.

Проявление Косое, лучше изученное и наиболее крупное среди других проявлений золота, связанных с медно-порфировым оруденением, представлено многочисленными сульфидно-кварцевыми жилами и прожилками, которые обычно образуют зоны в средних вулканитах еропольской свиты в пределах магматогенного куполовидного поднятия, в ядре которого закартированы кварцевые монцонит-порфиры кавральянского комплекса.

В пределах жильного поля (7,7 км<sup>2</sup>) вулканиты пропилитизированы и аргиллизированы и на отдельных, более локальных участках, окварцованы и аргиллизированы. Всего выявлено девять прожилковых зон мощностью до 35 м и длиной до 600 м и около 25 жил мощностью до 2 м и длиной до 300 м северо-восточного и близширотного простирания. В жильном кварце (мелко- и среднезернистом, изредка друзовидном и колломорфном) содержатся кальцит, барит, гидрослюда, адуляр (до 20% в штуфах) и рудные минералы (в среднем около 5%): халькопирит, галенит, сфалерит, блеклые руды, пирит, в небольшом количестве буланжерит, молибденит. Из вторичных минералов развиты борнит, ковеллин, халькозин, малахит, азурит, гетит. Борзодовым и штуфным опробованием обособлено 11 рудных тел мощностью 1–26 м и длиной 50–200 м со средними содержаниями золота 1,0–8,1 г/т, серебра 10,0–154,1 г/т. Распределение золота и серебра в рудных телах крайне неравномерно. Кроме золота и серебра, в борзодовых пробах из рудных тел постоянно обнаруживаются медь, свинец и цинк (до 1%), изредка молибден (до 0,1%) и висмут (до 0,02%).

Проявления золота (Серов I и Серов II) также парагенетически связаны с кварцевыми монцонитами, монцодиоритами и субщелочными гранитами второй фазы кавральянского комплекса. Площадные гидротермальные проявления представлены вторичными кварцитами, кварц-турмалиновыми грейзенами и аргиллизитами, рудные тела – жилами и зонами дробления кварц-карбонатного и кварцевого составов с сульфидами. Основные рудные минералы – галенит, сфалерит, халькопирит. Золото представлено электрумом в сростании с аргентитом (в галените и сфалерите), серебросодержащие минералы – аргентит и штенбергит в сростаниях со сфалеритом и галенитом. По результатам штуфного опробования установлены содержания Pb 0,1–1%, Zn 0,1–1%, Cu 0,1–0,5%, Au от 0,1 до 84,5 г/т, серебра от 10 до 5877 г/т. По результатам борзодового опробования, содержание золота составило от 3,2 до 6,4 г/т.

На рудопроявлении Пробный развиты средние вулканиты и вулканогенно-осадочные образования халанкинской свиты, прорванные серией интрузивных тел кавральянского комплекса. Выявлены линейные зоны сульфидизации (протяженностью 75–200 м и средней мощностью 4 м) и жильные зоны кварц-карбонатного состава (протяженностью 10–200 м при мощности 0,5–1,5 м). Рудная минерализация представлена преимущественно галенитом, сфалеритом, халькопиритом и пиритом. Содержания золота по результатам опробования горных выработок составляют от 0,5 до 19,6 г/т.

К золото-редкометалльному типу золоторудной кварцевой формации отнесено золото-вольфрамовое и золото-оловянное оруденение. Золото-вольфрамитовое оруденение представлено проявлением Вольфрамитовое (II-1-27) и приурочено к кварцевым и турмалин-кварцевым жилам, прожилкам, зонам тектонических брекчий с турмалин-кварцевым цементом. Эти образования залегают в экзоконтакте гранодиоритового интрузива анюйской серии габбро-диорит-гранодиоритовых комплексов в ороговикованных осадочных образованиях берриаса–валанжина. На проявлении на площади около 7 км<sup>2</sup> в двух жильных полях (0,6×2 км и 0,7×1,1 км) выявлено 35 рудоносных жил мощностью 0,1–0,4 м и длиной 30–150 м,

три зоны прожилков с шириной зон до 5 м и длиной до 300 м и четыре зоны минерализованных брекчий мощностью до 6 м и длиной до 500 м. Рудные минералы, вкрапленные в жильном кварцевом и турмалин-кварцевом материале, представлены арсенопиритом, вольфрамитом, шеелитом, халькопиритом, редко обнаруживаются висмутин, сфалерит, пирротин, молибденит. Бороздовым и штуфным опробованием обособлены рудные тела средней мощностью 0,2 м и суммарной длиной 2,4 км. В рудных телах установлены содержания трехоксида вольфрама 0,05–7,4 % (среднее 1,5 %), золота 0,4–5,4 г/т (среднее 0,5 г/т), висмута 0,005–0,04 % (среднее 0,01 %), серебра 3,0–132,8 г/т, мышьяка – до 1 %.

Золото-оловянное оруденение представлено проявлением Нижне-Мегеренвеевское (II-1-35). Проявление приурочено к кварцевым жилам, содержащим спорадическую вкрапленность рудных минералов. Жилы залегают в осадочных образованиях берриаса–валанжина близ контакта с интрузивом гранодиоритов илирийской группы комплексов. Мощность жил 0,3–2,5 м и длина до 1 км. Группа таких жил расположена кулисообразно в пределах полосы северо-восточного простирания шириной 2 км и длиной 7 км. Рудные минералы, вкрапленные в жильный кварц, представлены пиритом, арсенопиритом, станнином, касситеритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом. Бороздовым и штуфным опробованием в пределах жильной зоны обособлено шесть рудных тел средней мощностью 0,5 м, суммарной длиной 1800 м с содержанием золота – 0,2–1,4 г/т (среднее 0,5 г/т), олова – 0,02–1,78 % (среднее 0,5 %), серебра – 4–2064 г/т (среднее 0,5 %), цинка – 0,1–3,0 г/т (среднее 0,5 %), меди – до 0,4 %, мышьяка – до 1 %, кадмия – до 0,2 %.

Россыпное золото в районе представлено одним крупным выработанным месторождением – Отрожнинским (V-5-26), четырьмя средними (V-5-10, 28, 37, 39), известно 62 малых месторождения и восемь проявлений. Рудные источники крупных россыпей не установлены. Большое количество россыпей сопровождают медно-порфиоровое оруденение, известны многочисленные россыпи в связи с оруденением золото-кварцевой формации.

Месторождение Отрожнинское залегает в неогеновом и среднечетвертичном аллювии, не имеющем прямой связи с современными водотоками. Месторождение расположено в долине четвертого порядка основного водотока и в долинах второго и третьего порядков его притоков. В верхних головных частях строение россыпи простое, ленточное. Здесь промышленно золотоносны приплотиковый и, местами, надплотиковый голоценовый и верхнечетвертичный (второе ледниковье) аллювий долин второго и третьего порядков. В плотике на отдельных участках залегают слабо литифицированные осадочные отложения санинской толщи, которые на глубине 0,6–1 м участвуют в строении продуктивного пласта. В верхних частях Отрожнинской россыпи средняя ширина ее 20,5 м, мощность торфов 2,4 м, мощность песков 1,6 м, содержание золота 4,1 г/м<sup>3</sup>. В нижней хвостовой (северной) части россыпи в долине четвертого порядка продуктивный пласт залегает в неогеновых и четвертичных отложениях. Неогеновый нелитифицированный аллювий погребен под плейстоценовым и голоценовым

аллювием. Неогеновый аллювий местами близ разрывов дислоцирован с падением слоев до 80°.

В ненарушенном неогене мощностью до 10 м установлены приплотиковые и надплотиковые промышленно золотоносные линзы и пласты. Значительная часть запасов золота россыпи находится в среднеоплейстоценовом доледниковом аллювии (5 м). Золотоносный пласт приурочен к его нижней части. На участках залегания на неогене отмечается проседание его на глубину до 1 м. Среднеоплейстоценовый аллювий выражен в рельефе в виде пологого невысокого (3–4 м) террасовала, интенсивно преобразованного делювиальными процессами. Верхнеоплейстоценовый аллювий первого, второго межледниковий и второго ледниковья слагает три надпойменные террасы высотой 4, 8 и 15 м. Мощность отложений 5–6 м. Золотоносны приплотиковый и, местами, надплотиковый аллювий.

Примечательно общее простирание нижней части россыпи поперек тыловых швов террас и поперек долины четвертого порядка, в которой она находится. Здесь же отмечается резкое расширение продуктивного пласта по сравнению с головной частью россыпи. Предполагается, что эти особенности предопределены неоднократным преобразованием первичной неогеновой россыпи.

На аномально широких (до 400 м) участках золотоносный пласт выходит на поверхность. Для нижней части россыпи характерны средняя ширина 185 м, мощность торфов 1,7 м, мощность песков 1,8 м, содержание золота 6,6 г/м<sup>3</sup>, пробность золота 831, встречены самородки массой до 515 г. В крупном золоте нередки вростки мутно-серого кварца. Совместно с золотом обнаруживается самородная платина в количественном соотношении золота к платине 3500. Запасы россыпи, разведанные по категории С<sub>1</sub>, составляют 12,6 т золота.

Малые россыпные месторождения золота Пувтувеевского рудно-россыпного узла связаны с золото-сульфидным оруденением [76]. В бассейне р. Ниж. Пувтувеев отработаны мелкие россыпи золота (I-1-6, 8), разведаны забалансовые россыпи по р. Скальная (I-1-9), в истоках р. Хребтовая (I-1-16). Вмещают россыпи аллювиальные нерасчлененные средне-верхнеоплейстоценовые отложения галечно-щебнистого состава с мелкими валунами. Содержание золота в россыпях составляет от 0,36 до 1,56 г/т, мощность торфов – до 4 м, песков 0,4–0,5 м. Протяженность до 2000 м, запасы составляют от первых десятков (I-1-14) до 53,4 кг (II-1-30). На продолжении отработанной россыпи руч. Славный (I-1-17) на протяжении 1600 м прослежена забалансовая россыпь шириной около 50 м. Мощность песков от 0,7 до 1,0 м, мощность торфов 2,7–5,6 м, содержание золота 0,81–1,77 г/м<sup>3</sup>, запасы составляют около 80 кг. По руч. Ветвистый (I-1-6) знаково-непромышленный контур прослежен на 440 м, при постановке разведочных работ прогнозируется россыпь с запасами в первые десятки килограммов. Для забалансовых россыпей Пувтувеевского узла характерно сложное строение, зачастую гнездово-струйчатое распределение металла.

В Ионайском рудном узле отработана россыпь руч. Извилистый (I-2-5). Вместе с притоком руч. Средний длина россыпи составляет 3000 м при

ширине 16–25 м. Россыпь ленточного типа, четковидного строения, пески представлены крупными аллювиальными галечниками позднелепесточного возраста, мощность песков 0,61–0,83 м, торфов 3,58–3,83 м. Золото мелкое, средняя пробытность 777. Среднее содержание золота 1,88–1,97 г/м<sup>3</sup>, запасы по категории С<sub>1</sub> – 88,4 кг.

**Серебро.** В большинстве случаев серебро является основным компонентом комплексных серебросодержащих руд золото-серебряных рудных объектов. Существенно серебряное оруденение представлено одним не достаточно изученным проявлением Оранжевый (П-2-20) и множеством пунктов минерализации, приуроченным к сульфидизированным грейзенам и сульфидно-кварцевым (и кварцевым) жилам и прожилкам. На проявлении Оранжевый оруденение связано с кварц-карбонатными жилами протяженностью 30–200 м и мощностью 0,4–2 м. Рудные минералы представлены арсенопиритом, халькопиритом, реже аргентитом и самородным золотом. Содержание серебра достигает 630,5 г/т, золота – не превышает 3 г/т. Три пункта минерализации серебра сосредоточены в районе горы Ледниковая. Грейзеновые образования (Ледниковый олово-вольфрамово-золоторудный узел, ПМ П-1-22, 23, 36, 42) наложены на раннемеловые гранодиориты в пространственной связи с золото-редкометалльным оруденением, рассмотренным выше. Грейзенизация проявлена в виде зон шириной до 10 м и длиной до 400 м, на отдельных участках в грейзенизированных гранодиоритах отмечается вкрапленность арсенопирита, пирита, халькопирита, галенита, сфалерита. В штучных пробах из грейзенизированных и сульфидизированных гранодиоритов содержание серебра составляет 23,6–177,2 г/т, мышьяка 0,3–1 %, меди 0,1–0,3 %, изредка обнаруживаются свинец и цинк (до 0,3 %), олово (до 0,07 %).

Остальные пункты минерализации серебра – сульфидно-кварцевые и кварцевые жилы или прожилки, сходные с описанными для золото-кварцевой (золото-сульфидно-кварцевой) формации, но отличающиеся тем, что в пробах из жильного материала золото не обнаружено.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

**Алунит.** На территории листа известно два пункта минерализации, связанных с гидротермально-измененными вулканитами эргываамской и эмунэрэтской свит. Кварц-алунитовая порода содержит: кварц от 30 до 70 %, алунит от 20 до 50 %, каолинит 10–40 %, второстепенные минералы – серицит, ярозит, гидрослюда.

### ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

**Цеолиты.** Представлены средним месторождением Пастбищное (V-5-11) и пунктами минерализации. Месторождение Пастбищное вулканогенно-(туфогенно)-осадочного генезиса представлено пластами цеолитизирован-

ных кристалло-витрокластических туфов дацитов, залегающих в туфогенно-осадочной пастбищной свите. Всего выявлено восемь таких пластов, выходящих на крыльях синклинальной складки шириной 15 км близмеридионального простирания с углами погружения слоев до 60°. Мощность пластов до 80 м, прослежены по простиранию на расстояние до 8 км. На одном из пластов проведены поисково-оценочные работы. Пласт залегают с погружением на запад-северо-запад под углом 25–50°. Бороздовым опробованием полотно канав и опробованием керна скважин обособлено продуктивное тело с содержанием цеолита свыше 40% средней мощностью 48,6 м и длиной 750 м. Цеолитовая минерализация представлена клиноптилолитом, замещающим рогульчатые обломки вулканического стекла туфов. Примеси представлены монтмориллонитом, каолином, карбонатом, гидроксидами железа, кварцем, пиритом, органическими остатками, полевыми шпатами, хлоритом, биотитом. Среднее содержание клиноптилолита в продуктивном теле 55,6%. Цеолитизированные туфы месторождения относятся к высококремнистым (среднее значение кремниевого модуля 4,9, среднее содержание кремнезема 65,5%) с натриево-калиевым типом щелочности (среднее значение отношения катионов щелочных металлов к щелочноземельным 2,2). Они характеризуются высокой катионнообменной способностью, равной в среднем 154,7 мг-экв/100 г, и хорошими адсорбционными свойствами (среднее значение адсорбции по парам воды при P/P5 = 0,4 составляет 7,36%), высокой термоустойчивостью (до 600–700 °С) и умеренной кислотоустойчивостью (61,3%). Плотность породы 2,53 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 1,78 г/см<sup>3</sup>. Содержание вредных примесей не превышает допустимых нормативов, применяемых в птицеводстве и животноводстве. Техническими испытаниями выявлены следующие области применения цеолитизированных туфов месторождения в качестве фильтрующего материала в водоочистных фильтрах и в фильтрах для очистки газов и дымов, активной добавки в цемент и бетон, почвоулучшателя сорбционного типа в растениеводстве, диетических добавок в корм в животноводстве и птицеводстве. Подсчитаны запасы минерального сырья по категории С<sub>1</sub> – 6,5 млн т, по категории С<sub>2</sub> – 0,7 млн т. Пункты минерализации цеолитов – гидротермально-метасоматически цеолитизированные пласты (2–5 м) туфов дацитов в составе вулканитов нижней подсвиты еропольской свиты. В штучных пробах содержание клиноптилолита составляет 63,8–86,1%.

## ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

**Халцедон.** На рассматриваемой территории отмечается пять пунктов минерализации (П-3-14, 16, 17, 21, 22), связанных с миндалекаменными базальтами. Отдельные миндалины (до 5–15 см в поперечнике) в них сложены серым, голубовато-серым халцедоном, иногда с тонким концентрическим рисунком. В целом же декоративные свойства халцедонов низкие.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Известняки.** В районе известно одно крупное – Коначанское (V-5-41) месторождение известняков. На месторождении продуктивны два выдержанных по мощности (120–130 и 240–250 м) пласта известняков среднего–верхнего девона. Пласты известняков разделены пачкой (60–65 м) песчаников и алевролитов. По простиранию пласты известняков прослежены на расстояние 600 м, на глубину они изучены на 40–50 м. Пласты известняков погружаются на север-северо-запад под углами 30–70°. По химическому составу известняки верхнего и нижнего пластов почти не отличаются и характеризуются (%): окись кальция – 51,03–55,68, окись магния – 0,04–1,07, кремнезем – 0,54–5,06, глинозем – 0,09–0,94, окисное железо – 0,16–0,87, ппп – 39,5–43,78. Проведенные лабораторно-технологические испытания показали возможность получать из известняков месторождения известь класса А первого сорта. Содержание в извести активных окисей кальция и магния в сумме 89,8–92,6%, непогасившихся зерен 5,0–9,1%. Марка прочности щебня из известняков – 800–1200, морозостойкость – Мрз-15, это определяет его пригодность в качестве крупного заполнителя бетона в конструкциях, защищенных от атмосферного воздействия. Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для открытой разработки месторождения. Оно расположено в зоне развития многолетней мерзлоты, глубина сезонной оттайки пород 0,3–1,8 м. Коэффициент вскрыши запасов категории В – 0,5,  $C_1$  – 0,3. Запасы известняков, пригодных для производства строительной извести, утверждены ТКЗ при СВГУ в 1970 г. как балансовые в количестве 377 тыс. т, в том числе по категории В – 150 тыс. т и  $C_1$  – 277 тыс. т. Запасы категории  $C_2$  (на утверждение ТКЗ не представлялись) – 30 млн 562 тыс. т. Прирост запасов возможен за счет доразведки на глубину северного фланга месторождения.

**Суглинки кирпичные.** На территории листа разведано одно среднее Марковское (V-3-1) месторождение кирпичных суглинков. Марковское месторождение приурочено к голоценовым озерно-аллювиальным отложениям высокой поймы высотой 4 м. Суглинки залегают в их верхней части в виде пласта мощностью 0,6–3,5 м, содержат растительные остатки, линзочки, прослойки песка и льда до 15–20%. Вскрыша – торфо-растительный слой мощностью от 0,2 до 1,6 м (средняя мощность 0,5 м). Подстилающие породы – песчано-гравийные отложения вскрытой мощностью 2 м. В соответствии с ГОСТ 9169-75, суглинки относятся к грубодисперсному сырью. Содержание фракции менее 0,001 мм находится в пределах 8–19%. Количество пылеватых частиц 35–59%. Сырье относится к среднепластичному с числом пластичности 16–26. Химический состав суглинков характеризуется (%):  $SiO_2$  – 58,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Mg_2O$  – 1,2,  $TiO_2$  – 0,9, ппп – 13. Из суглинков получен кирпич марок 75, 100, 150 методом пластического формования и полусухим способом при добавлении в формовочную массу 20% шамота или крупнозернистого песка, а также керамзитовый гравий марки 300 с объемной насыпной массой 320–800 кг/см<sup>3</sup>. Месторождение находится в зоне многолетней мерзлоты, леденитость пород 15–20%,

мощность деятельного слоя 0,4–0,6 м. Поверхность месторождения повсеместно заболочена. Балансовые запасы суглинков утверждены ТКЗ СВГУ в 1965 г. в количестве (тыс. м<sup>3</sup>) по категориям: В – 309, Q – 0,7, В + С = 816.

Возможен прирост запасов за счет доразведки примыкающих площадей.

**Песчано-гравийный материал.** Разведан на двух малых по размерам запасов месторождениях: Усть-Бельском (IV-6-2) и Марковском (V-3-2).

Марковское месторождение приурочено к голоценовому аллювию, лежащему высокую пойму. Пласт песчано-гравийных отложений средней вскрытой мощности 2,4 м перекрыт супесями, суглинками и почвенно-растительным слоем (средняя мощность вскрыши 0,4 м). Песчано-гравийная смесь характеризуется: содержанием песка – 0,7–33,7% (в среднем 18,6%), модулем крупности песка – 1,4–3,5 (пески в основном относятся к крупным и средним и не удовлетворяют требованиям ГОСТ 8736-77 и ГОСТ 10268-70 по содержанию зерен менее 0,14 мм, илистых, глинистых, пылевидных частиц и органических примесей), содержанием гравия – 66,3–99,3% (в среднем 81,4%, гравий не удовлетворяет требованиям ГОСТ 8268-74 и ГОСТ 10268-70 по содержанию слабых зерен), маркой гравия по дробимости ДР 8, истираемости И-1, морозостойкости Мрз-25–Мрз-200. Гравий пригоден после промывки и обогащения для приготовления бетона марки 150. Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для открытой отработки, месторождение находится в таликовой зоне. Запасы песчано-гравийной смеси утверждены ТКЗ СВГУ в 1972 г. как балансовые по категориям В + Q в количестве 189 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе В – 72 тыс. м<sup>3</sup>. Прирост запасов возможен за счет доразведки участков, расположенных близ месторождения.

---

---

---

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа Q-59 имеет достаточно сложное геологическое строение и расположена на стыке двух разновозрастных складчатых систем, по большей части перекрытых наложенным Охотско-Чукотским вулканогенным поясом.

В пределах листа Q-59 выделяются фрагменты (с северо-запада на юго-восток) трех минерагенических провинций – Верхояно-Чукотской, Охотско-Чукотской и Корякско-Камчатской, соответствующие основным элементам тектонического районирования. Минерагеническая специализация провинций определяется характерными для них видами и формациями рудных (металлических и неметаллических) полезных ископаемых. Минерагенические подразделения, характеризующие нефтегазоносность и угленосность территории, обладающие определенной специфичностью, традиционно рассматриваются отдельно. Также обособленно охарактеризованы объекты строительных материалов, которые не связаны с определенными минерагеническими таксонами.

Анализ общих геологических и тектонических условий развития территории листа Q-59 с позиции времени проявления минерагенических процессов позволяет выделить несколько основных минерагенических эпох и этапов. С наибольшей достоверностью выделяется позднемеловой–палеогеновый этап угленакопления. Общий временной диапазон формирования металлических полезных ископаемых значительно шире. Выделяются следующие основные минерагенические эпохи: палеозойская, меловая и кайнозойская.

Палеозойская эпоха в пределах листа малопродуктивна на платиноносные хромиты и золото. Их пункты минерализации палеозойского возраста (и современные аллювиальные россыпи, возникшие из них) отмечаются в Корякско-Камчатской провинции. Оруденение меловой эпохи наиболее экстенсивно и интенсивно. Оно связано в основном с мощнейшим магматизмом Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и с процессами тектоно-магматической активизации (ТМА), полностью охватившей, в пределах листа, структуры Верхояно-Чукотской складчатой области. Ведущая роль здесь принадлежит месторождениям и проявлениям эпитермальной золото-серебряной формации, реже проявлениям медно-порфировой и молибден-порфировой формаций, иногда проявлениям золоторудной кварцевой, оловорудной кварцево-грейзеновой и вольфрамит-кварцевой грейзеновой

формаций. В пределах Корякско-Камчатской металлогенической провинции оруденение меловой эпохи связывается лишь с прогнозируемой Мургалской золото-меднорудной минерагенической зоной.

Кайнозойская минерагеническая эпоха на рассматриваемой территории имеет важное самостоятельное значение, прежде всего в связи с формированием в конце кайнозоя аллювиальных россыпей золота и олова. Металлоносные россыпи, образование которых связывается с неотектоническими движениями, формировались преимущественно в голоценовое и позднечетвертичное, реже неогеновое время. Рудное оруденение неогенового времени представлено единичными проявлениями ртутной и оловорудной силикатно-сульфидной формаций.

Расположение минерагенических подразделений и их рудная специализация определяется размещением и комбинацией металлогенических факторов 1 и 2-го рода. К основным факторам 1-го рода относятся разнообразные вмещающие стратиграфические подразделения (фактор вмещающей среды), интрузивные и субвулканические комплексы, в том числе дайки, вторичные изменения и рудоконтролирующие разрывные нарушения, пространственная, в ряде случаев и парагенетическая связь с которыми рудной минерализации не вызывает сомнений. Более общим оказывается контроль размещения полезных ископаемых металлогеническими факторами 2-го рода. К ним относятся области предполагаемой гранитизации пород фундамента, выделенные преимущественно по геофизическим данным, магматогенные поднятия и вулcano-тектонические структуры, а также надинтрузивные зоны массивов разнообразного состава и зоны отраженных разломов, которые определяют положение соразмерных с ними минерагенических подразделений – минерагенических зон, рудных районов и рудных узлов.

## НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

Перспективы территории на нефть и газ теоретически связывались с мезозойскими и кайнозойскими осадочными отложениями Пенжинского, возможно, нефтегазоносного бассейна [17] (Западно-Корякская субпровинция), среди которых определенным интерес в отношении нефтегазоносности могли представлять апт-маастрихтские отложения шельфа активной континентальной окраины (кривореченская, дуговская, крестовская, пастбищная и мамолинская свиты), эоценовые – «предвулканогенной» молассы Корякско-Западнокамчатского вулканогенного пояса (марковская свита) и неогеновые – рифтогенной континентальной молассы Бельской впадины. Вместе с тем, Марковская и Гриневицкая скважины, пробуренные в осевой части Пенжинского, возможно, нефтегазоносного бассейна, не дали материала, указывающего на положительные перспективы этой структуры. Кайнозойский разрез, вскрытый Гриневицкой скважиной, оказался сокращенным (390 м), а меловые осадочные отложения – содержащими большое количество туфовой примеси, малое количество органического вещества и обладающими весьма низким нефте- и газогенерационным потенциалом, плохими флюидными свойствами [33]. Вместе с тем, в кайнозойских мульдах (мощность отложений 600–800 м) не исключено выделение перспективных

площадей в пределах локальных поднятий (их площадь 25–50 км<sup>2</sup>), обособляющихся по геофизическим данным [17]. Коллекторские свойства пород кайнозоя (коллекторы гранулярного типа): пористость песчаников эоцена – до 35 %, газопроницаемость – до 1200 мкм<sup>2</sup>.

## УГЛЕНОСНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

В пределах Западно-Корякской минерагенической субпровинции выделен Марковский угленосный бассейн, где угленосными являются верхние горизонты мамолинской (кампан–маастрихт) и марковской (эоцен) свит.

Перспективы на уголь мамолинской свиты (сформирована в условиях шельфа активной континентальной окраины), угленосной, по-видимому, на локальных участках, по имеющимся данным, невелики. Запасы угля в ней могут быть увеличены в основном за счет доизучения известных объектов – месторождения Эльденырское и сопровождающих его проявлений. Утвержденные суммарные прогнозные ресурсы категории P<sub>1</sub> составляют 5 млн т, категории P<sub>2</sub> – 72 млн т (НТС МПР, 1998).

Марковская свита слагает «предвулканогенную» молассу Корякско-Западнокамчатского окраинно-континентального вулканогенного пояса. Площадное распространение угля в пределах Марковского бассейна отражает площади распространения угленосного горизонта за исключением участков, где угленосные отложения перекрыты мощными толщами русскогорских вулканитов, четвертичных рыхлых отложений, прорваны миоценовыми интрузивами. Выходы марковского угленосного горизонта прослеживаются на смежную с юга территорию [17]. В рассматриваемом районе разведаны месторождения Марковское (Горелое) и Угольное. Суммарные утвержденные прогнозные ресурсы Марковского угленосного бассейна оцениваются в 1077,6 млн т, в том числе по категории P<sub>1</sub> – 5,6 млн т, категории P<sub>2</sub> – 1072 млн т. Авторские прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> бурых углей, подсчитанные в пределах контуров месторождений Марковское и Угольное, составляют 1600 млн т [33].

## ВЕРХОЯНО-ЧУКОТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Верхояно-Чукотская минерагеническая провинция, соответствующая одноименной складчатой системе, на территории листа проявлена своим восточным флангом. В ее пределах присутствуют полезные ископаемые трех основных этапов формирования, один из которых связан со становлением структурно-вещественных комплексов Верхояно-Чукотской складчатой области. Вторым этапом является последующая тектоно-магматическая активизация (ТМА) в перивулканической зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [52], а третьим – четвертичный этап континентального орогенного россыпеобразования.

Подавляющая часть рудных образований ассоциирует с секущими магматическими формациями и локализуется в структурно-фациальных зонах и структурных зонах, где рудовмещающими образованиями могут быть самые разнообразные геологические формации.

В составе Верхояно-Чукотской провинции выделяются две минерагенические зоны: Анюйская золото-сурьмяно-оловорудная (1Sn, Sb, Au/K, Q), Южно-Анюйская вольфрамово-олово-золоторудная (2Au, Sn, W/K, Q) и Яблонская золото-меднорудная (3Cu, Au/K, Q) минерагеническая область.

Анюйская золото-сурьмяно-оловорудная минерагеническая зона на территории листа проявлена своим южным углом и соответствует структурно-вещественным комплексам Чукотской складчатой системы. В ее составе выделяются Ионайский олово-золоторудно-россыпной узел (1.0.1Au, Sn), Птичий золото-оловорудно-россыпной узел (1.0.2Sn, Au) и Челенвеемский потенциальный сурьмяно-рудный узел (1.0.3Sb), размещенные в пределах Номнункувеемского поднятия.

Расположение Ионайского рудно-россыпного узла (площадь 180 км<sup>2</sup>) предположительно контролируется невоскрытым интрузивом [76]. В надинтрузивной зоне развиты мелкие тела и дайки гранит-порфиров илирнейского комплекса одноименной группы комплексов. С этими образованиями пространственно и парагенетически тесно связаны кварцевые, реже кварц-карбонатные жилы и прожилки, к которым приурочены проявления (I-2-3, 8, 10, 11) и пункты минерализации золота (с повышенными содержаниями олова и вольфрама), редко – олова. В пределах узла расположены отработанная россыпь золота и шлиховой ореол касситерита. В шлихах совместно с касситеритом обнаруживается золото, иногда – вольфрамит и шеелит. Эти данные позволяют положительно оценивать перспективы Ионайского узла на золото и, возможно, олова, но не позволяют ожидать выявления достаточно крупных объектов. По авторской оценке [76], прогнозные ресурсы золота при подвеске на 250 м по категории P<sub>2</sub> составляют 4,4 т.

Оловянное оруденение Птичьего узла, отнесенное к оловорудной кварцево-грейзеновой формации, также связано с ТМА перивулканической зоны ОЧВП и приурочено к дайкам диорит-порфиритов илирнейской габбро-диорит-гранодиоритовой группе комплексов, залегающих во флишоидных образованиях пауктуваамской свиты верхнего триаса. По геофизическим данным здесь предполагается невоскрытый рудогенерирующий [71] гранитоидный интрузив. В пределах узла находится ряд пунктов минерализации золота (приурочены к сульфидно-кварцевым жилам). Предполагается, что эта связь отражает известную для Центральной Чукотки тесную пространственную ассоциацию оловянного оруденения с золотой минерализацией мезотермального типа [31]. Перспективы оловоносности Птичьего узла определяются подсчитанными [71] для проявления Птичий (I-3-9) прогнозными ресурсами категории P<sub>2</sub> (глубина оценки 125 м) в количестве 2,5 тыс. т олова, что указывает на возможность выявления малого месторождения с весьма бедными рудами (среднее содержание олова 0,2%, не достигает промышленного).

Сурьмяное оруденение золото-сурьмяной березитовой формации Челенвеемского узла связано с раннемеловым этапом ТМА в перивулканической зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Рудный узел приурочен к зоне отраженных разломов, контролирующей размещение раннетриасовых малых интрузий габбро и дацитов раннемелового возраста. На единственном проявлении Челенвеем (I-2-7), по авторской оценке [74], прогнозные

ресурсы категории  $P_2$  сурьмы (глубина оценки 100 м) составляют 4 тыс. т, что соответствует запасам малого месторождения. Среднее содержание сурьмы в рудных телах 8,4%, но средняя мощность рудных тел незначительна (0,3 м). Сравнение проявления с близким по минеральному составу руд месторождением Сарылах указывает, что проявление весьма далеко от этого месторождения по ожидаемому масштабу и качеству минерального сырья.

С четвертичным этапом развития Анюйской минерагенической зоны связано образование россыпных проявлений и малых месторождений золота и олова.

В Ионайском рудном узле отработана россыпь руч. Извилистый (I-2-4). Вместе с притоком руч. Средний длина россыпи составляет 3000 м при ширине 16–25 м. Россыпь ленточного типа, четковидного строения, пески представлены крупными аллювиальными галечниками позднеплейстоценового возраста, мощность песков 0,61–0,83 м, торфов 3,58–3,83 м. Золото мелкое, средняя пробность 777. Среднее содержание золота 1,88–1,97 г/м<sup>3</sup>, запасы по категории  $C_1$  – 88,4 кг.

В пределах Птичьего рудно-россыпного узла, где сосредоточены значительные балансовые запасы россыпного олова по категориям ( $A+B+C_1$  – 6,91 и  $C_2$  – 1,6 тыс. т), прирост запасов не прогнозируется.

Южно-Анюйская минерагеническая зона (2Au, Sn, W/K, Q) заходит на территорию листа своей крайней восточной частью и совпадает с полями распространения структурно-вещественных комплексов Южно-Анюйской складчатой системы. В ее пределах выделены Теньельвеевский золото-россыпной (2.0.1) и Ледниковый потенциальный олово-вольфрамово-золоторудный узлы (2.0.2). Минерагеническая зона характеризуется положительными перспективами на золото-вольфрамовое и золото-оловянное оруденение, предположительно золото-редкометалльного типа золоторудной кварцевой формации, связанное с раннемеловым этапом ТМА в перивулканической зоне ОЧВП.

Ледниковый узел приурочен к интрузиву гранодиоритов илирнейской серии габбро-диорит-гранодиоритовых комплексов. Во внутренней части интрузива находится серебряное оруденение в сульфидизированных грейзенах (пункты минерализации серебра, в ближней экзоконтактной (в роговиках) и, частично, эндоконтактной зонах интрузива – золото-вольфрамовое оруденение в вольфрамит-кварцевых жилах (проявление Вольфрамитовое и пункты минерализации золота и вольфрама), в более отдаленной экзоконтактной зоне – золото-оловянное (проявление золота и олова Нижне-Мегеренвеевское и оловянное оруденение в касситерит-кварцевых жилах).

Перспективы золото-вольфрамового оруденения определяются прогнозными ресурсами категории  $P_2$  (глубина оценки 300 м) проявления Вольфрамитовое, которые, по авторской оценке [73], составляют 1,3 т золота, 10 тыс. т триоксида вольфрама, 0,7 т висмута. Геолого-экономическая оценка объекта на современном этапе отрицательная.

Перспективы золото-оловянного оруденения заключены в проявлении Нижне-Мегеренвеевское, для которого подсчитаны [73] прогнозными ресурсами категории  $P_2$ , составляющие 1,3 т золота, 10,5 тыс. т олова, 420 т

серебра, 5250 т меди (глубина оценки 200 м). Ожидаемое среднее содержание олова не достигает требований оценочных кондиций, предъявляемых к месторождениям [9], к тому же присутствие станнина (сульфидная форма) снижает качество руд.

Теньгельвеемский россыпной узел приурочен к надынтрузивной зоне гранодиоритов илирнейской серии габбро-диорит-гранодиоритовых комплексов и включает малые месторождения россыпного золота и пункты минерализации золота (иногда с висмутом) предположительно редкометалльного типа золоторудно-кварцевой формации. По авторской оценке, ресурсы россыпного золота незначительны и составляют: по категории  $P_1$  – 50 кг,  $P_2$  – 31 кг [33]. Вместе с тем, приуроченность россыпей к истокам водотоков, повышенная золотоносность кварцевых жил и другие прямые поисковые признаки повышают перспективность узла на выявление промышленных объектов коренного золота.

Яблонская минерагеническая область (ЗCu, Au/K, Q) в пределах территории листа имеет крайне ограниченное распространение и представлена единственным пунктом минерализации золота. На сопредельной с запада территории главная специализация Яблонской структурно-минерагенической области связывается с развитием раннемелового коллизивно-рифтогенного медного и золотого оруденения медно-порфировой и золото-сульфидно-кварцевым типом золото-кварцевой формации.

## **ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ**

Охотско-Чукотская минерагеническая провинция охватывает структуры вулканогенного пояса и его ближайшей перивулканической зоны, в которой интенсивно проявлены вулканогенные и плутоногенные рудные формации, характерные для ОЧВП.

Охотско-Чукотская минерагеническая провинция характеризуется значительной металлогенической неоднородностью, обусловленной продольной и поперечной зональностью пояса, зависящей главным образом от неоднородности его фундамента. В Охотско-Чукотской провинции выделяются Внешняя и Внутренняя субпровинции, подчиненные главным структурам северо-восточного простирания ОЧВП и отражающие его продольную зональность.

Внешняя субпровинция соответствует внешней зоне ОЧВП и характеризуется поперечной минерагенической зональностью, объясняемой [52] прежде всего различием глубинного строения, проявленным в фундаменте ОЧВП. Выделены следующие сегменты внешней зоны ОЧВП, различающиеся по минерагенической специализации и соответствующие рангу структурно-минерагенических областей: Центральнo-Чукотская (4Au, Ag/K, Q) и Анадырская (5Au, Ag, Mo/K, Q).

Центральнo-Чукотская минерагеническая область в тектоническом отношении представляет собой сектор внешней зоны ОЧВП, вулканы которого наложены на структуры Аннойской зоны Чукотской складчатой системы и сочлененной с ней, в фундаменте ОЧВП, Южно-Анной складчатой системы. В ее пределах проявлены меловая эпоха оруденения и

четвертичный этап россыпеобразования кайнозойской эпохи. Для меловой эпохи Центрально-Чукотской минерагенической области доминирующим являлось комплексное золото-серебряное оруденение золото-серебряной формации, для которого предполагается связь с раннемеловым вулканизмом. Положительно также оцениваются для этой эпохи перспективы для золотого и золото-молибденового оруденения (предположительно золото-сульфидный и золото-редкометалльные типы золоторудно-кварцевой формации, связанного с раннемеловым интрузивным магматизмом. В четвертичный минерагенический этап образовано россыпное золото в пределах Илirнейского рудно-россыпного района.

В составе Центрально-Чукотской минерагенической области (4Au, Ag/K, Q) выделены три рудных узла – Омрелькайский потенциальный ртутно-рудный узел (4.0.1), Утевеевский потенциальный серебряно-золоторудный узел (4.0.2) и Средне-Кайемравеевский серебряно-золоторудный узел (4.0.3), а также Илirнейский серебряно-золоторудно-россыпной район, включающий Пувтувеевский медно-серебряно-золоторудно-россыпной (4.1.1) и Водораздельный (4.1.2) серебряно-золоторудный узлы.

Илirнейский серебряно-золоторудно-россыпной район приурочен к перивулканической зоне ОЧВП и размещается в пределах отчетливо выделяемого блока пониженного гравитационного поля, связанного скорее всего с интенсивно гранитизированным фундаментом зоны. При общей золото-серебряной, золото-сульфидной специализации района особенности геологического строения северо-западного и юго-восточного ее флангов определяют несколько различную рудную специализацию Пувтувеевского и Водораздельного узлов.

Геологическое строение Пувтувеевского узла определяется развитием в поле андезитов субвулканических интрузий, тел и даек диоритовых порфиров, а также интрузивных тел среднего состава, нескрытых на поверхности. С надынтрузивной зоной нескрытых массивов, а также с субвулканическими телами андезитов и диоритовых порфиров пространственно связаны гидротермально-метасоматические изменения пород, пункты минерализации предположительно золоторудно-кварцевой (золото-сульфидный тип) формации с серебром. Характерными для Пувтувеевского узла являются также россыпные проявления золота. Морфология россыпей и форма нахождения золота (слабая окатанность сростки его с кварцем) в них позволяют предполагать наличие близрасположенных мелких, но богатых коренных источников.

Геологическое строение площади Водораздельного рудного узла, помимо наличия в поле покровных вулкаников, субвулканических тел и нескрытых интрузий, осложнено многочисленными апофизами гранитоидов, а также телами и дайками субщелочных гранитов и гранит-порфиров илirнейского комплекса. С этими интрузивными образованиями парагенетически связаны проявления и пункты минерализации золото-сульфидного типа золоторудно-кварцевой и, возможно, золото-серебряной рудных формаций. Золото-серебряное оруденение рудного узла Водораздельный размещается в тытыльвеевской свите, вулканики которой в районе оруденения пропилитизированы. Высокие перспективы узла определяются запасами среднего

месторождения Двойное. Месторождение характеризуется весьма сложным геологическим строением, резкой изменчивостью параметров (мощности, содержания металлов) рудных тел.

Апробированные прогнозные ресурсы золота месторождения Двойное категории  $P_1$  составляют 5 т (ЦНИГРИ, 2003) (табл. 9). Апробированная оценка прогнозных ресурсов золота и серебра Водораздельной площади по категории  $P_3$  составляет 65 т и 3780 т соответственно (ЦНИГРИ, протокол № 4 от 12.02.2008 г.). Прогнозные ресурсы и запасы месторождения могут быть значительно увеличены за счет разведочных работ на глубоких горизонтах и флангах и в пределах Водораздельной площади.

Таблица 9

**Утвержденные прогнозные ресурсы территории листа Q-59  
по состоянию на 1.01.2003 г.**

| № п/п                      | Наименование объекта  | Единицы измерения | Прогнозные ресурсы |       |       |                     |
|----------------------------|---|-------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|
|                            |   |                   | $P_1$              | $P_2$ | $P_3$ | Сумма $P_1+P_2+P_3$ |
| <b>Благородные металлы</b> |   |                   |                    |       |       |                     |
| <b>З о л о т о</b>         |   |                   |                    |       |       |                     |
| 3                          | Месторождение Двойное   | т                 | 5                  | –     | –     | 5                   |
| 4                          | Рудное поле Купол   | т                 | –                  | 10    | –     | 10                  |
| 5                          | Месторождение Купол   | т                 | 60                 | –     | –     | 60                  |
| 6                          | Рудопроявление Прикуп   | т                 | –                  | 5     | –     | 5                   |
| 7                          | Рудопроявление Капелька   | т                 | –                  | 38    | –     | 38                  |
| 8                          | Объекты Верхне-Яблонской площади (Токай, Прикуп Западный, Прав. Дублон, Морошка)                            | т                 | 5                  | 55    | 20    | 80                  |
| 9                          | Объекты Озерной, Пеледонской и Вульвеевской площадей (Кайэнмываамский, Чинейвеемский, Утэвеемский и др. РУ) | т                 | –                  | 20    | 150   | 170                 |
| 10                         | Лево-Кайэнмываамское рудопроявление   | т                 | –                  | 10    | –     | 10                  |
| 11                         | Рудопроявление Телевеем   | т                 | –                  | 37    | –     | 37                  |
| <b>С е р е б р о</b>       |   |                   |                    |       |       |                     |
| 12                         | Рудопроявление Капелька   | тыс. т            | –                  | 2,3   | –     | 2,3                 |

**Суммарные ресурсы по видам полезных ископаемых**

| Вид полезного ископаемого | Единицы измерения | Прогнозные ресурсы |       |       |                     |
|---------------------------|-------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|
|                           |                   | $P_1$              | $P_2$ | $P_3$ | Сумма $P_1+P_2+P_3$ |
| Золото                    | т                 | 70                 | 175   | 170   | 415                 |
| Серебро                   | тыс. т            | –                  | 2,3   | –     | 2,3                 |

Золото-молибденовое оруденение (вне рудных узлов) Илирнейского рудно-россыпного района представлено комплексными пунктами минерализации золота и молибдена, которые приурочены к молибденитсодержащим сульфидно-кварцевым жилам, залегающим чаще всего в интрузивах ранне-меловых гранодиоритов или в их экзоконтактах. Промышленные масштабы этого оруденения предполагаются на основании присутствия в пространственной связи с ним россыпных месторождений и проявлений золота.

В целом перспективы Илирнейского рудно-россыпного района связываются с приростом запасов золота и серебра месторождения Двойное и выявлением новых объектов рудного золота в северо-западной части Илирнейского рудного района, включающей в себя Водораздельный и Пувтувеевский узлы. Утвержденная прогнозная оценка россыпного золота Илирнейского рудно-россыпного района составляет 0,09 т по категории  $P_1$  и 0,4 т по категории  $P_2$  (НТС МПР, 1998).

Средне-Кайемравеевский рудный узел контролируется Мечкеревской вулкано-тектонической депрессией, выполненной преимущественно кислыми и средними вулканогенными породами мелового возраста. Вулканогенные образования прорваны малыми интрузиями, субвулканическими телами и дайками габбро, диоритов, диоритовых порфиритов, андезитов, базальтов, дацитов и риолитов, относящихся к позднемеловому кавральянскому интрузивному и субвулканическому комплексу, а также, значительно реже, к раннемеловой илирнейской группе габбро-диорит-гранодиоритовых комплексов.

Важное значение в размещении магматических и рудных образований внутри Мечкеревской депрессии имеют локальные вулканоструктуры и разломы. К зонам сопряжения разломов с дугообразными и кольцевыми нарушениями, оконтуривающими палеокальдеры, приурочены многочисленные ареалы гидротермально измененных пород и связанные с ними кварцевые и сульфидно-кварцевые жилы и прожилки. В геофизических полях ареалы гидротермалитов четко выражаются зонами интенсивных отрицательных градиентов магнитного поля и положительных – кажущегося сопротивления. Они сопровождаются протяженными механическими и геохимическими потоками рассеяния золота, ртути, серебра, сурьмы. Пространственное совпадение региональных ореолов золота и ртути (киновари), по всей видимости, указывает на низкую степень эродированности гидротермальных образований на рассматриваемой площади.

Апробированные по Средне-Кайемравеевскому рудному узлу прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  составляют 5 т (объекты Верхнее-Яблонской площади), категории  $P_2$  – 70 т, категории  $P_3$  – 20 т (ЦНИГРИ, 2003). Кроме того, балансом учтены (протокол ГКЗ № 1764 от 31.10.2008 г.) уточненные прогнозные ресурсы категории  $P_1$ , оцененные на недоразведанных и слабоизученных рудных телах месторождения Купол и его флангах, а также на глубоких горизонтах рудоносных структур. Они составляют: по золоту – 89,1 т (среднее содержание 16,2 г/т), по серебру – 1297,5 т (среднее содержание 236,0 г/т).

Дополнительно рассчитанные по Средне-Кайемравеевскому рудному узлу авторские [77] прогнозные ресурсы по категории  $P_3$  составили:

золото – 205 т, серебро – 7200 т (в том числе 4400 т в серебро-полиметаллических и серебро-сульфосольных слабозолотоносных типах руд).

Омрелькайский потенциальный ртутно-рудный узел включает в себя одноименное рудопроявление и ряд пунктов минерализации ртути, которые локализуются в гематитизированных и пропилитизированных вулканах козквуньской свиты. Все объекты характеризуются небольшими параметрами рудных тел и низким качеством руд (среднее содержание ртути 0,03–0,8%).

Утевеемский потенциальный серебряно-золоторудный узел, включающий рудопроявление Капелька, размещается в пределах области пониженного гравитационного поля, связанного скорее всего с интенсивно гранитизированным фундаментом ОЧВП и контролируется одноименной вулcano-купольной структурой. В строении последней принимают участие центриклонально залегаемые вулканогенные образования раннемеловой пучевеемской свиты и ее субвулканические аналоги. Оруденение контролируется протяженными линейными зонами пропилитов, сопровождается аномалиями золота (до десятков г/т) и серебра (до первых кг/т) и шлиховыми ореолами золота. Структурная позиция основной системы зон характеризуется приуроченностью к экзоконтактовой части субвулканического тела риодацитов, прорывающего покровные аналоги.

Апробированные прогнозные ресурсы категории  $P_2$  локализованы в пределах проявления Капелька и составляют: золото – 38 т, серебро–2300 т (ЦНИГРИ, 2003).

Анадырская минерагеническая область (5Au, Ag, Mo/K, Q) совпадает с одноименным сектором внешней зоны ОЧВП, субстратом вулканических накоплений которого являются мезозойды Верхояно-Чукотской складчатой системы. В пределах территории листа рассматриваемая минерагеническая область характеризуется ярко выраженной молибден-золото-серебряной специализацией. В ее составе выделены Верхне-Пеледонский серебро-золоторудно-россыпной узел (5.0.1Au, Ag), Горностаевый потенциальный серебро-золоторудно-россыпной узел (5.0.2Au, Ag), Анютвинский потенциальный серебро-золоторудный узел (5.0.3Au, Ag), Пеледонский потенциальный серебро-золоторудный узел (5.0.4Au, Ag) и Ремклинский потенциальный золото-молибденоворудный узел (5.0.5Mo, Au).

Формирование месторождений, проявлений и пунктов минерализации Анадырской минерагенической области происходило в три временных этапа.

Первый (раннемеловой) этап связан с внедрением гипабиссальных массивов второй фазы (диориты, кварцевые диориты, диорит-порфириды, кварцевые диорит-порфириды) яблонского габбро-гранодиорит-гранитового комплекса, возможно, гранодиоритов илирнейской группы габбро-диорит-гранодиоритовых комплексов. К этому периоду приурочено оруденение Верхне-Пеледонского серебряно-золоторудно-россыпного узла, представленного золото-сульфидно-кварцевым типом золоторудной кварцевой формации со сравнительно крупным высокопробным золотом, являющимся источником мелких россыпей золота.

Второй этап отвечает времени внедрения позднемеловых интрузивов третьей фазы (субщелочные лейкограниты, кварцевые монцодиориты) кавральянского комплекса кварцевых монцонитов: субщелочных гранитов и одновозрастных им субвулканических образований, с которыми предполагается парагенетическая связь золото-молибденового оруденения Ремклинского узла и серебряно-золотого оруденения прогнозируемых Горностаевого, Анютвинского и Пеледонского узлов.

С третьим этапом связано формирование современных россыпных месторождений золота в пределах Верхнее-Пеледонского и Горностаевого серебряно-золоторудно-россыпных узлов.

Верхнее-Пеледонский рудно-россыпной узел, расположенный в северо-западной части Анадырской МО, приурочен к надынтрузивной зоне гранодиоритов Илirianейской серии комплексов. В отличие от других рудных узлов области в Верхнее-Пеледонском узле доминирует оруденение золото-сульфидно-кварцевого типа, являющееся источником мелких россыпей золота в бассейнах ручьёв Лис, Вольга, Впикумаривеем и др. По авторской оценке [77], прогнозные ресурсы Верхнее-Пеледонского узла категории  $P_3$  составляют по рудному золоту – 45 т, серебру – 2100 т.

Горностаевый потенциальный серебряно-золоторудно-россыпной узел приурочен к зоне сочленения разломов субмеридионального и северо-восточного простирания с дуговыми разломами, ограничивающими вулканическую депрессию. Оруденение пространственно и, по-видимому, парагенетически связано с позднемеловыми субвулканическими образованиями кислого состава и представлено двумя основными типами – золото-галенит-сфалеритовым и серебро-полиметаллическим.

Авторские [77] прогнозные ресурсы Горностаевого потенциального узла по категории  $P_3$  составляют 30 т золота и 1600 т серебра.

Прогнозируемый Анютвинский рудный узел преимущественно контролируется не вскрытым интрузивом гранитоидов раннемелового Яблонского комплекса. В пределах узла развиты ряд пунктов минерализации золота и золото-серебряное проявление Двужильный (III-1-68) с золото-сульфидно-кварцевым и золото-серебряным типами оруденения золоторудной кварцевой (золото-сульфидно-кварцевой) формации. В пределах аномальных геохимических полей Анютвинского узла широко развиты гидротермальные образования с серебро-полиметаллической минерализацией. Анютвинский узел можно рассматривать в качестве переходного от объектов краевой части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса с преобладающим развитием золото-сульфидно-кварцевой и молибден-порфировой золотосодержащих формаций (Верхнее-Пеледонский, Пеледонский узлы) к золото-серебряным объектам внутренней части пояса (Средне-Кайемравеемский узел).

Авторские [77] прогнозные ресурсы по категории  $P_3$  по Анютвинскому прогнозируемому рудному узлу составляют: золото – 25 т, серебро – 3100 т.

Пеледонский прогнозируемый серебряно-золоторудный рудный узел расположен в юго-западной части Анадырской СМО и приурочен к зоне влияния протяженного разлома. По геохимическим данным [77], золото-серебряное оруденение в пределах узла связано с молибден-порфировой золотосодержащей формацией. Во вторичных ореолах последняя выделяется

по ведущей роли Mo, Bi, Ag, As, Pb, Zn и характеризуется устойчивыми отношениями  $Au : Ag = 1 : 3$  и  $As \times Sb/Pb \times Zn = 0,08$ . При этом золото не обнаруживает значимые корреляционные связи ни с одним из рудных элементов, что достаточно типично для молибден-порфирового оруденения.

Молибден-порфировое оруденение Ремклинского рудного узла характеризуется следующими минерагеническими факторами: приуроченностью к малым штокам субщелочных гранит-порфиров Кавральянского комплекса и характерной метасоматической зональностью, проявленной относительно выходов гранит-порфиров. Метасоматическая зональность в пределах узла сопровождается зональностью оруденения: в центральной серицит-кварцевой зоне находится молибден-порфировое проявление Ремклинское (IV-1-20), во внешней пропиловитовой зоне – полиметаллическое (пункты минерализации свинца) и в наиболее удаленной зоне, вне указанных метасоматитов – золотое (пункты минерализации золота, приуроченные к сульфидно-кварцевым жилам и прожилкам) оруденение. Основные перспективы узла связываются с проявлением Ремклинского, слабая изученность которого не позволяет произвести его геолого-экономическую оценку.

Россыпное золото Анадырской структурно-минерагенической области представлено малыми месторождениями и проявлениями золота, группирующимися главным образом в пределах Верхнее-Пеледонского и Горностаевого серебряно-золоторудно-россыпных узлов. Для некоторых месторождений и проявлений рассчитаны прогнозные ресурсы золота в количестве 35–80 кг для каждого объекта. Для Верхнее-Пеледонского узла утвержденные прогнозные ресурсы составляют по категориям:  $P_1 - 0,61$  т,  $P_2 - 0,2$  т,  $P_3 - 1,2$  т (НТС МПР, 1998).

В россыпных узлах коренные источники россыпного золота остаются неизвестными.

В пределах Анадырской структурно-минерагенической области выявлены положительные перспективы на новое для региона иттриевое оруденение. Признаки его установлены литохимической съемкой по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в виде аномалий иттрия (IV-1-37, 40). Особенности аномалии IV-1-37, приуроченной к интрузиву граносиенитов воронцовского комплекса, указывают на возможность обнаружения двух месторождений иттрия на ее площади.

Внутренняя субпровинция Охотско-Чукотской минерагенической провинции отвечает внутренней зоне ОЧВП. На площади листа она представлена Пенжинско-Анадырской минерагенической зоной (6Au, Ag, Cu/K, Q), в пределах которой выделяется Кавральянский рудно-россыпной район (6.1Cu, Au), включающий в себя Ольховский, Серовский и Убиенкинский рудно-россыпные узлы, и ряд, вне районов, серебряно-золоторудных потенциальных рудных узлов: Северо-Куйвиевский, Энмываамский, Арыкеваамский, Кайенмываамский и Чинейвеевский.

Пенжинско-Анадырская минерагеническая зона характеризуется связанным с поздне меловым вулканизмом комплексным золото-серебряным оруденением (золото-серебряная формация), единичными пунктами халцедоновой минерализации и пунктами минерализации алунита. Поздне меловой интрузивный магматизм сопровождается медным и золотым оруденением

медно-порфировой и связаной с ней золоторудной кварцевой (золото-сульфидно-кварцевый тип) формации. С четвертичным минерагеническим этапом континентального орогенеза связано образование россыпного золота Кавральянского рудно-россыпного района.

Золото-серебряное оруденение Северо-Куйвиеемского (6.0.1Au, Ag), Энмываамского (6.0.2Au, Ag), Арыкеваамского (6.0.3Au, Ag) и Кайенмываамского (6.0.4Au, Ag) потенциальных узлов приурочено к положительным вулcano-тектоническим структурам или куполовидным поднятиям, в ядрах которых вскрываются субвулканические тела среднего и кислого состава, и пространственно связано с полями вторичных кварцитов и аргиллизитов. Рудоконтролирующую роль играют разломы северо-восточного и северо-западного простирания.

Северо-Куйвиеемский рудный узел [65] в региональном плане локализован в зоне влияния Анадырского разлома глубокого заложения, определяющего цепочковидное положение разноранговых рудоносных вулканоструктур кальдерного типа. Золото-серебряное оруденение парагенически связано с позднемеловыми субвулканическими образованиями кислого состава. Широко развиты кольцевые разрывы, играющие роль структурных экранов. К пересечению их с прямолинейными разломами приурочено наиболее концентрированное оруденение, которое связано исключительно с кварцевожильными телами, жильными и прожилковыми зонами и сопровождается широко проявленными метасоматическими изменениями пород (пропилитизация, аргиллизация, окварцевание, сульфидизация).

По авторской оценке [65], прогнозные ресурсы золота и серебра Северо-Куйвиеемского потенциального рудного узла категории  $P_3$  составляют 75 и 1596 т соответственно, категории  $P_2$  – 10 и 40 т, категории  $P_1$  – 2 и 10 т.

В пределах Энмываамского потенциального рудного узла находятся три серебряно-золоторудных проявления – Алуנית, Белокаменное и Правобережное [66]. Узел приурочен к обрамлению Энмываамской депрессии и расположен в пределах зоны влияния Анадырского разлома, на пересечении его с разломами северо-западного простирания. Потенциальные рудные тела контролируются системами трещин, сопряженных с кольцевыми и радиальными разломами.

По авторской оценке [66], прогнозные ресурсы узла по категории  $P_2$  составляют: золото 21 т, серебро 684 т при содержании золота 0,62 г/т, серебра 7,5 г/т.

Перспективы Арыкеваамского потенциального рудного узла связаны с проявлениями золота и серебра Арыкэваам, Кайенмываамского потенциального рудного узла – с проявлениями Кайенмываамское и Телевеемское.

Проявление Арыкэваам расположено в пределах вулcano-тектонического поднятия и приурочено к купольной вулканоструктуре. В строении структуры участвуют вулканы от базальтов до субщелочных риолитов верхнего мела. Субвулканические и жерловые образования преимущественно кислого состава приурочены к участкам развития дуговых и линейных разноориентированных тектонических нарушений. С выходами субвулка-

нических тел связано развитие метасоматических образований и кварцевых жил, в которых и локализуется золото-серебряное оруденение.

Апробированные (Чукотприродресурсы, 1998) прогнозные ресурсы Арыкеваамского узла категории  $P_3$  при вертикальном размахе оруденения 100 м составляют: руды – 1,1 млн т, золота – 13,5 т, серебра – 375 т, категории  $P_2$  – руды – 0,7 млн т, золота – 12 т, серебра – 2022 т, что позволяет прогнозировать в его пределах 2–3 мелких по запасам золото-серебряных месторождения с рядовыми и богатыми легкообогатимыми рудами.

Кайенмываамский потенциальный рудный узел расположен в пределах одноименного куполовидного поднятия, пространственно совпадающего с границами распространения субвулканических образований кавральянского комплекса. Размещение рудных полей контролируется узлами пересечения поднятия с разломами северо-западного простирания. На площади узла выделено три потенциальных рудных поля.

Потенциальное рудное поле Лев. Кайэнмываам находится на северном фланге Маюлервеемской просадки, в узле пересечения разломов северо-западного и северо-восточного направлений. Вулканисты кислого и среднего состава прорваны субвулканическими телами и дайками андезитов и субщелочных диоритов. Все вулканогенные образования пропилитизированы. Пространственное положение субвулканических тел, полей метасоматитов и кварцевых жил совпадает с радиально-кольцевым рисунком трещиноватости, типичным для вулканоструктур высоких порядков.

Телевеемское потенциальное рудное поле приурочено к северо-западной части одноименного купольного поднятия, к узлу пересечения его с разломом северо-западного простирания. Геологическое строение его аналогично рудному полю Лев. Кайэнмываам. В пределах рудного поля выявлено более 50 крутопадающих разрозненных или сближенных кварцевых жил, которые локализируются в лавах и туфах среднего и основного состава, реже в игнимбритах.

Средне-Кайэнмываамское потенциальное рудное поле расположено в краевой части куполовидного поднятия. Среди игнимбритов кислого состава здесь развиты многочисленные кварцевые жилы и жильные зоны протяженностью до 250 м. Содержания золота и серебра, по данным штучного опробования, изменяются в широких пределах: от 1,5 до 65,1 г/т и от 5,0 до 1885,8 г/т, при средних значениях 9,3 и 266,6 г/т соответственно. Общая протяженность потенциальных рудных тел 7000 м, вертикальный размах оруденения 100 м.

Апробированные прогнозные ресурсы Кайенмываамского рудного узла категории  $P_2$  составляют по золоту 47 т (ЦНИГРИ, 2003 г.).

Чинейвеемский потенциальный рудный узел [66] приурочен к одноименному интрузивно-купольному поднятию, которое сложено позднемеловыми вулканистами кислого состава и осложнено позднемеловыми интрузиями, субвулканическими телами и дайками разнообразного состава. Золото-серебряное оруденение связано с северо-восток-восточными зонами кварцевых и кварц-аргиллизитовых жил, залегающими в зонально построенных полях сульфидизированных пород, аргиллизитов и вторичных кварцитов надынтрузивных зон интрузий кавральянского комплекса.

По авторской оценке [66], прогнозные ресурсы по категории  $P_2$  по Чинейвеевскому потенциальному узлу составляют золота 30 т, серебра 110 т.

Кавральянский рудно-россыпной район, в пределах которого выделяются Ольховский золото-меднорудно-россыпной (6.1.2Cu, Au), Убиенкинский серебряно-золоторудный (6.1.1Au, Ag) и Серовский свинцово-медно-золоторудно-россыпной (6.1.3Au, Cu, Pb) узлы, приурочен к одноименному магматогенному поднятию и контролируется Анадырским глубинным разломом северо-восточного простирания. Все рудные узлы характеризуются ведущей медно-порфировой специализацией, золотые проявления незначительны по масштабу и содержаниям полезных компонентов. Медное и золотое оруденение парагенетически связано с малыми телами гранодиорит-порфиры-кварцевых монцонит-порфиры, которые совместно с другими интрузиями кавральянского комплекса выходят в ядрах куполовидных поднятий и контролируются концентрически-зонально развитыми (от осевого штока к периферии) кварц-полевошпат-серицитовыми метасоматитами, аргиллизитами и пропилитами. Медное оруденение приурочено, как правило, к зоне кварц-полевошпат-серицитовых метасоматитов. Во внешней пропилитовой зоне и далее вне ее расположены сульфидно-кварцевые жилы с золотым оруденением.

Наиболее хорошо изученными являются проявления Ольховского рудно-россыпного узла [62]. Они приурочены к северной части Ольховкинской интрузивно-купольной структуры, сложенной вулканогенными позднемеловыми образованиями среднего и кислого состава и приурочены к зоне влияния Анадырского разлома глубинного заложения. Стратифицированные вулканиты прорываются кварцевыми монцонитами-диоритами первой фазы, гранитами-кварцевыми монцонитами второй фазы и гранодиорит-порфирами-кварцевыми монцонит-порфирами третьей фазы кавральянского комплекса.

Локализация оруденения в северной части интрузивно-купольной структуры обусловлена зоной повышенной проницаемости, образованной при пересечении кольцевых, северо-восточных и субширотных нарушений. Рудная минерализация пространственно приурочена к телу гранодиорит-порфиры-кварцевых монцонит-порфиры сложной формы, слабо-скрытому в современном эрозионном срезе. При этом золотое оруденение приурочено к так называемым «зонам больших» жил (северный фланг рудопроявления Ольховка и проявление Пробный), развивающимся на периферии медно-порфиры системы. Золотоносность «зон больших жил», вероятно, не имеет промышленной значимости. Но эти зоны могут представлять собой верхушки слабоэродированных медно-порфиры систем, подобных рудопроявлению Ольховка.

По оценке, проведенной по результатам прогнозно-минерагенических исследований в рамках работ по составлению комплекта карт листа Q-59 и апробированной в ЦНИГРИ (2009 г.), впервые выделенные прогнозные ресурсы категории  $P_3$  Ольховского потенциального рудного узла составляют по меди 3000 тыс. т (табл. 10).

**Впервые выявленные или переоцененные в ходе составления  
листа Госгеолкарты прогнозируемые объекты полезных ископаемых  
и их прогнозные ресурсы**

| №<br>п/п | Вид минерального сырья<br>и наименование объекта               | Оценка ресурсов<br>по категориям |                                     | Баланс<br>ресурсов<br>по ре-<br>зультатам<br>работ | Рекомендуемые<br>для лицензиро-<br>вания объекты<br>и рекомендации<br>по дальнейшим<br>работам |
|----------|--|----------------------------------|-------------------------------------|--|--|
|          |  | на<br>начало<br>работ            | по результа-<br>там работ           |  |  |
| 1        | <b>Медь</b><br>Ольховский потенциальный<br>рудный узел         | Нет                              | Cu – 3 млн т<br>(P <sub>3</sub> )   | +3 млн т   | Поисковые<br>работы  |
| 2        | <b>Медь</b><br>Убиенкинский потенциаль-<br>ный рудный узел     | Нет                              | Cu – 2 млн т<br>(P <sub>3</sub> )   | +2 млн т   | Поисковые<br>работы  |
| 3        | <b>Медь</b><br>Серовский потенциальный<br>рудно-россыпной узел | Нет                              | Cu – 1,6 млн т<br>(P <sub>3</sub> ) | +1,6 млн т   | Поисковые<br>работы  |
| 4        | <b>Золото (рудное)</b><br>Мавринский россыпной<br>узел         | Нет                              | Au – 52 т (P <sub>3</sub> )         | +52 т  | ГДП-200, пойс-<br>ковые работы   |

Золотое оруденение Кавральянского рудно-россыпного района, с которым связываются положительные перспективы, представлено проявлениями Косое Убиенкинского потенциального узла, Серов и Серов II Серовского узла. Для более масштабного с более высоким качеством руд проявления Косое авторские прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> составляют 2,4 т золота и 42,7 т серебра [67], что соответствует запасам малого месторождения, но содержания полезных компонентов в рудах близкие, хотя и не достигающие содержания, требуемых оценочными кондициями для месторождений [9].

Россыпное золото Пенжинско-Анадырской СМЗ выявлено в пределах Кавральянского рудно-россыпного района, где представлено несколькими малыми месторождениями и проявлениями. Утвержденные прогнозные ресурсы россыпного золота составляют: по категории P<sub>1</sub> – 0,93 т, категории P<sub>3</sub> – 2,5 т (НТС МПР, 1998).

В пределах Пенжинско-Анадырской структурно-минерагенической зоны имеются положительные перспективы на иттриевое оруденение – новое для региона. Признаки его выявлены литохимической съемкой по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в виде аномалии иттрия, указывающей на возможность обнаружения крупного лантан-иттриевого месторождения. Примечательна приуроченность аномалии к граносиенитам воронцовского массива (воронцовский комплекс) – интрузивным породам повышенной щелочности.

## КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Корякско-Камчатская минерагеническая провинция подразделяется на Западно-Корякскую и Корякскую минерагенические субпровинции. Западно-Корякская минерагеническая субпровинция на площади листа представлена Орловско-Майнской (7Cu, Au/K, N-Q), Таловско-Майнской (8Au, Pt, St/N-Q, D) и Мургальской (9Cu, Au/K, Q) минерагеническими зонами, Корякская – Алганской (11Hg, Sn/N, Q) минерагенической зоной.

В пределах Орловско-Майнской минерагенической зоны выделяются Крестовский золотороссыпной (7.0.1Au), Мамолинский золотороссыпной (7.0.2Au), Орловкинский золото-меднорудно-россыпной (7.0.3Cu, Au) и Студенческий золотороссыпной (7.0.4Au) узлы.

Орловско-Майнская минерагеническая зона совпадает с одноименной тектонической структурой. С позднемеловой шельфовой седиментацией на активной континентальной окраине перед фронтом ОЧВП связана цеолитовая минерализация, с эоценовой «предвулканогенной» молассой окраинно-континентального Корякско-Западнокамчатского вулканогенного пояса – формирование буроугольных месторождений (рассмотрены выше в разд. «Угленосность территории»), с миоценовым интрузивным магматизмом Корякско-Западнокамчатского пояса (вилюнейвеемский интрузивный комплекс) – медное оруденение (медно-порфировая формация золото-меднорудно-россыпного узла Орловкинский). В неоген-четвертичный этап образовано россыпное золото Орловкинского рудно-россыпного узла, россыпных узлов Крестовский, Мамолинский и Студенческий.

Медно-порфировое оруденение Орловкинского узла приурочено к интрузивно-купольной структуре и миоценовым интрузивам, выходящим в ее ядре, в частности к дайкам миоценовых кварцевых диорит-порфиров и пространственно связано с полями (2–3 км<sup>2</sup>) серицит-кварцевых и биотит-кварцевых метасоматитов, пропилитов и пиритизированных пород.

На единственном выявленном в пределах узла проявлении Орловка оценены (авторская оценка) прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> в количестве 400 тыс. т меди, 5,2 тыс. т молибдена, 10 т золота, 45 т серебра, что соответствует запасам среднего месторождения [63]. Содержания полезных компонентов в руде низкие, не достигающие содержаний, требуемых оценочными кондициями для месторождений.

Цеолитовая минерализация приурочена к прослоям кислых туфов в составе верхнемеловой пастбищной свиты. Они выявлены в районе Пастбищного месторождения. По авторской оценке, прогнозные ресурсы сырья составляют 10,6 млн т категории P<sub>1</sub> и 104 млн т категории P<sub>2</sub> [87], и этим перспективы площади, прилегающей к месторождению, не ограничиваются.

Рудно-россыпные узлы содержат редкие малые месторождения и проявления россыпного золота. В некоторых проявлениях содержатся некондиционные запасы золота категории C<sub>2</sub> в количестве от 55 кг (VI-2-16).

Для россыпных узлов в качестве россыпеобразующих коренных источников может прогнозироваться медно-порфировое оруденение в промышленных масштабах (Крестовский, Студенческий, Мамолинский узлы), где

признаки медно-порфирового оруденения проявлены в виде пунктов минерализации или литохимических ореолов меди.

Таловско-Майнская хром-платина-золоторудная–минерагеническая зона приурочена к узкой линейно-вытянутой тектонической зоне с покровно-складчатым и чешуйчато-складчатым строением.

Наиболее древние полезные ископаемые Таловско-Майнской минерагенической зоны – девонские известняки (месторождение Коначанское (V-5-41), участвующие в строении чужеродных блоков Таловско-Майнской аккреционной зоны Удско-Мургальской островодужной системы. Перспективы Таловско-Майнской структурно-минерагенической зоны на девонские известняки, служащие сырьем для высококачественной строительной извести, определяются прежде всего прогнозными ресурсами крупного Коначанского месторождения, которые по категории  $P_2$  оцениваются в 31 780 тыс. т. Выходы подобных известняков имеются в районе пос. Отрожный.

Россыпное золото Таловско-Майнской минерагенической зоны находится главным образом в пределах Отроженского россыпного района (8.1Au), в составе которого обособлены россыпные узлы Мавринский (8.1.1Au) и Эльденырский (8.1.2Au). Мавринский узел – наиболее богатый на расматриваемой территории, в нем содержится одно крупное (Отроженское, V-5-26), четыре средних (V-5-10, 28, 37, 39) и 13 малых месторождений. Эльденырский узел составляют малые месторождения и проявления россыпного золота. В связи с высокой степенью изученности Мавринского и Эльденырского узлов вероятность обнаружения на их площади новых россыпных месторождений невелика. Дополнительный прирост запасов может быть получен за счет реликтовых аллювиальных неогеновых россыпей. Неогеновый аллювий в современном рельефе отражен в виде межгорных и предгорных линейных понижений. Утвержденные прогнозные ресурсы категории  $P_1$  для таких участков оценены для Мавринского узла в 4,68 т, для Эльденырского в 0,52 т золота (НТС МПР, 1998). Кроме того, по результатам прогнозно-минерагенических исследований, проведенных при составлении комплекта карт листа Q-59, выполненная оценка и апробация (ВСЕГЕИ, 2009) прогнозных ресурсов Мавринского россыпного узла (табл. 10) позволила впервые получить прирост прогнозных ресурсов и по рудному золоту по категории  $P_3$  на 52 т.

Почти все россыпи Отроженского района платиноносны, причем для россыпей Мавринского узла характерны минералы группы самородной платины (при соотношении количества золота к количеству минералов платиновой группы по массе около 3500), а для Эльденырского – осмистого иридия (при аналогичном соотношении равным 100). Россыпи залегают на плотике, представленном палеозойскими образованиями или, крайне редко, на коре выветривания по ним.

Мургальская потенциальная золото-меднорудная минерагеническая зона Западно-Корякской минерагенической субпровинции приурочена к сочленению двух крупных тектонических структур: Удско-Мургальской островной дуги Западно-Корякской складчатой системы и внутренней зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. С раннемеловым интрузивным

магматизмом Удско-Мургальской островной дуги (мургальский габбро-плагиогранит-тоналитовый интрузивный комплекс) связано медное оруденение медно-порфировой формации потенциального золото-меднорудно-россыпного узла Чуванский (9.0.1). Предполагается связь оруденения с невоскрытым крупным гранитоидным интрузивом, признаки которого проявлены в виде отрицательных гравитационных аномалий, полей роговиков. Медно-порфировое оруденение Чуванского рудного узла наложено на раннемеловые гранодиориты мургальского комплекса, с которыми предполагается генетическая связь (возможные рудогенерирующие интрузивы порфириновых пород в пределах узла не выявлены). Единственное проявление Чуванского узла, расположенного на сопредельной площади (лист Q-58), слабо изучено штучным опробованием. Оно характеризуется высокой молибденоносностью руд. По данным литохимической съемки, по вторичным ореолам рассеяния проявлению может соответствовать среднее по размерам запасов месторождение меди и крупное – молибдена, однако результаты штучного опробования указывают на бедность и, по-видимому, некондиционность руд.

Алганская олово-ртутнорудная структурно-минерагеническая зона Корякской минерагенической субпровинции в тектоническом отношении соответствует на рассматриваемой территории Алганской зоне Корякско-Камчатской складчатой системы. Полезные ископаемые связаны с миоценовым магматизмом Корякско-Западнокамчатского окраинно-континентального вулканогенного пояса и представлены ртутным оруденением Ламутского потенциального узла (11.0.1Hg), проявлением Рочевеем (VI-5-2) и оруденением Киичанский потенциального узла (11.0.2Sn).

Ртутное оруденение Ламутского узла размещается в вулканитах леснинской свиты, приурочено к горизонтам туфов кислого состава, перекрытым экранирующими покровами дацитов. Оруденение сопровождается окварцеванием, аргиллизацией и диккитизацией вулканитов. Авторские прогнозные ресурсы [33] ртути единственного известного в пределах узла проявления Ламутское оцениваются в 480 т по категории  $P_2$ . Ртутное оруденение проявления Рочевеем приурочено к зоне тектонических брекчий по натриевым базальтам и яшмам пекульнейвеемской свиты. Миоценовый возраст оруденения предполагается по аналогии с Тамватнейским месторождением (расположено к юго-востоку от территории рассматриваемого листа), находящимся в сходной геологической ситуации. Авторские прогнозные ресурсы ртути по категории  $P_2$  проявления Рочевеем составляют 250 т. Таким образом, проявления Ламутское и Рочевеем характеризуются незначительными ресурсами ртути и низким качеством руд, в связи с чем они оцениваются как некондиционные.

Оловянное оруденение Киичанского рудного узла размещается в песчаниках и алевролитах перекактинской свиты. Предполагается связь оруденения с невоскрытым крупным гранитоидным интрузивом, признаки которого проявлены в виде отрицательных гравитационных аномалий, полей роговиков на проявлении Киичан, малых тел миоценовых гранит-порфиров, выходы которых распространены за пределами Киичанского узла. Другие факторы оруденения – приуроченность к обширному полю окварцевания

и более локальным зонам минерализованных брекчий, превращенных в кварц-каолин-серицитовые и кварц-турмалиновые метасоматиты.

По авторской оценке, прогнозные ресурсы олова категории  $P_2$  единственного известного в пределах узла проявления Киичан составляют 81 тыс. т (глубина оценки – 300 м), что соответствует запасам крупного месторождения. Руды проявления бедные, не отвечающие по содержанию олова требованиям оценочных кондиций для месторождений [9].

### Строительные материалы

Строительные материалы представлены средним месторождением кирпичных суглинков (V-3-1) и малыми месторождениями песчано-гравийного материала (IV-6-2, V-3-3). Они приурочены к голоценовым аллювиальным и озерно-аллювиальным отложениям. Положительные перспективы определяются возможностью прироста запасов за счет доразведки прилегающих площадей, а Западно-Корякской минерагенической зоны в целом – широким распространением подобных образований в пределах Марковской впадины.

### Оценка перспектив территории

Выявленные и обобщенные закономерности размещения полезных ископаемых позволяют предполагать, что территория листа Q-59 является весьма перспективной в отношении золота и серебра. Вместе с тем разнообразие геологических обстановок и типов оруденения на территории листа позволяют определить высокие перспективы площади и на другие виды минерального сырья. В приложении приведены сводные данные по запасам и прогнозным ресурсам территории листа Q-59, среди которых отражены балансовые запасы по состоянию на 1.01.2009 г., прогнозные ресурсы, утвержденные в 1998 г. НТС Министерства природных ресурсов (НТС МПР, 1998) или апробированные в последующие годы профильными геологическими организациями (ЦНИГРИ, ВСЕГЕИ, ГКЗ), а также авторские ресурсы. Последние приводятся как информационные и до их апробации в установленном порядке могут рассматриваться в качестве неучтенного минерагенического потенциала.

**Уголь бурый.** Перспективы бурого угля определяются прогнозными ресурсами Марковского угленосного бассейна – 2677,6 млн т, в том числе утвержденными (НТС МПР, 1998) прогнозными ресурсами (млн т) по категориям:  $P_1$  – 5,6,  $P_2$  – 1072 и авторскими ресурсами категории  $P_3$  в количестве 1077,6 млн т (прил. 2). Основные запасы угля сосредоточены в Эльденырском, Марковском и Угольном месторождениях. Однако ресурсы этих месторождений ограничены и пока практического интереса для угледобычи не представляют из-за низкой теплотворной способности углей и высоких транспортных затрат при отсутствии удовлетворительной транспортной сети. Однако в меняющихся экономических условиях использование их возможно для местных нужд – удовлетворения потребностей в твердом топливе близлежащих поселков (Марково, Усть-Белая, Чуванское,

Снежное). Эти села могут стать устойчивыми потребителями 20–30 тыс. т угля в год. При этом возможно изготовление из бурого угля топливных брикетов, имеющих качественные и экономические преимущества при использовании их в качестве печного топлива.

Территория листа характеризуется относительно высокой степенью рудоносности, основными металлическими полезными ископаемыми являются золото и серебро, существенное значение имеют медь, в меньшей степени олово, вольфрам, медь, ртуть, сурьма.

Выделенные узлы металлических полезных ископаемых достаточно уверенно классифицируются по продуктивности и производственной инфраструктуре. Узлы с высокой продуктивностью и удовлетворительно развитой производственной инфраструктурой сосредоточены в Центрально-Чукотской минерагенической области. На остальной площади листа подавляющее большинство рудных, рудно-россыпных и россыпных узлов характеризуются низкой продуктивностью и малоблагоприятной производственной инфраструктурой.

**Золото и серебро.** Апробированные и утвержденные оценки прогнозных ресурсов, включая впервые выделенные (Отроженская площадь Мавринского узла), по сумме категорий составляли 496,6 т рудного золота, 25,09 т россыпного золота и 7377,5 т серебра. Кроме того, по многим рудным узлам имеются авторские оценки прогнозных ресурсов, сводка по которым приведена также в приложении. Общая сумма прогнозных ресурсов, определенная в авторских оценках, составила: по рудному золоту 461,1 т, по серебру 19344,7 т.

До 1996 г. добыча золота осуществлялась только из россыпных месторождений и не превышала первую сотню килограмм. С 1996 г. добыча золота на территории листа Q-59 держалась на уровне 300–400 кг. При этом значительная доля добычи (до 335 кг) приходилась на рудное золото месторождения Двойное. Резкий рывок в производстве золота в регионе произошел в 2008 г. с началом отработки золото-серебряного месторождения Купол, где в 2008–2009 гг. было добыто 45 т золота и 480 т серебра.

Месторождение Купол относится к крупнейшим объектам. Вместе с тем, с учетом проектной мощности действующего рудника, обеспеченность его запасами не превышает 6–7 лет. Для продления сроков функционирования рудника работающей на месторождении золотодобывающей компанией Kinross Gold Corporation (Kinross) планируется прирастить запасы за счет освоения площадей, прилегающих к месторождению, а также вовлечь в отработку руды месторождения Двойное и его флангов (Водораздельная площадь).

Все это повлечет за собой создание на базе близлежащих месторождений Купол и Двойное своеобразного локального очага инфраструктуры.

Перспективы дальнейшего развития и освоения минерально-сырьевой базы золота и серебра территории листа Q-59 связываются с выявлением золото-серебряных месторождений в пределах слабоизученных площадей Охотско-Чукотской металлогенической провинции. Это, в частности, подтверждается высокой прогнозной авторской оценкой золота и серебра потенциальных рудных узлов.

Пополнение минерально-сырьевой базы новыми россыпными объектами требует в некоторых случаях направления геологоразведочных работ на изучение нетрадиционных россыпемещающих образований. Например, в Отроженском россыпном районе – неогеновых и эоценовых отложений с целью поиска погребенных россыпей. Кроме того, пополнение минерально-сырьевой базы россыпным золотом возможно за счет разведки техногенных россыпей и россыпей нового для региона типа, связанных с золото-серебряным оруденением в пределах ОЧВП. Примером таких месторождений может служить россыпь Пепенвеем, расположенная к востоку от рассматриваемого района на Восточной Чукотке.

**Медь.** Добыча меди на территории листа не велась. Наибольшие перспективы представляют известные, но не достаточно оцененные комплексные медно-порфиновые объекты: Ольховка и Орловка. Апробированные прогнозные ресурсы меди рассчитаны для Ольховского узла и составляют 3000 тыс. т. Оцененные по авторским материалам прогнозные ресурсы Орловкинского узла составляют 400 тыс. т. Кроме того, на основании благоприятных геологических предпосылок на юго-западе листа выделяется наименее изученная Мургальская потенциальная минерагеническая зона, перспективная на выявление комплексных месторождений золотосодержащих медно-порфировой формации и в первую очередь в пределах потенциального Чуванского золото-меднорудно-россыпного узла.

**Молибден.** Молибден практического значения не имеет. Наиболее широко он развит в пределах Ремклинского потенциального золото-молибденово-рудного узла, также встречается как попутный компонент в рудах некоторых комплексных объектов. По авторской оценке Орловкинского золото-меднорудно-россыпного узла Орловско-Майнской минерагенической зоны, прогнозные ресурсы молибдена категории  $P_2$  составляют 5,2 тыс. т.

**Олово.** Неблагоприятная современная конъюнктура этого металла, отсутствие крупных и богатых объектов не позволяют высоко оценивать перспективы территории в отношении коренного олова. По данным авторских оценок (прил. 2), прогнозные ресурсы коренного олова категории  $P_2$  не превышают 94 тыс. т и связаны с оруденением оловорудной силикатно-сульфидной, реже оловосодержащей золоторудной кварцевой (золото-редкометалльный тип) формациями. Апробированных и утвержденных прогнозных ресурсов нет. Основным резервом для развития оловодобывающей промышленности является учтенная балансом россыпь Птичьа.

**Вольфрам.** Перспективы выявления промышленных вольфрамовых объектов на территории листа крайне ограничены. Апробированных и утвержденных прогнозных ресурсов нет. В оцененном (авторская оценка) Ледниковом олово-вольфрамово-золоторудном узле Южно-Ануйской минерагенической зоны прогнозные ресурсы вольфрама категории  $P_2$  составляют 10 тыс. т.

**Ртуть и сурьма.** Перспективы выявления месторождений ртути и сурьмы отрицательные. Общий минерагенический потенциал территории листа Q-59, на основе авторских оценок прогнозных ресурсов (прил. 2), составляет: по ртути 0,48 тыс. т, по сурьме 4 тыс. т.

**Цеолиты.** Цеолиты месторождения Пастбищное остаются пока невос-  
требованными. Общая сумма прогнозных ресурсов, определенная в авто-  
рских оценках, составляет 114,6 млн т.

**Иттрий.** О возможности обнаружения месторождений нового для реги-  
она рудно-формационного типа свидетельствуют данные литохимических  
поисков по потокам рассеяния. Выявленные аномалии иттрия позволяют  
предполагать наличие в пределах Анадырской минерагенической области  
и Верхнее-Анадырской минерагенической зоны гидротермального (как на-  
иболее вероятного) редкоземельного оруденения в связи с поздне меловыми  
граносиенитами воронцовского комплекса.

---

---

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Гидрогеологическая изученность территории крайне слабая и неравномерная, основана на материалах попутных исследований при среднемасштабном геологическом картировании и специальных гидрогеологических работах для водоснабжения населенных пунктов Алискерово, Кепервеем, Илирней (Q-58), Марково, Ваеги, Ламутское, Усть-Белая и Снежное.

В данном разделе гидрогеологическое районирование приведено в соответствии с методическими основами гидрогеологического районирования территории СССР [47]. На описываемой территории (рис. 7) выделяются два гидрогеологических региона первого порядка: Верхояно-Чукотско-Сихотеалинский (VI) мезозойский и Корякский мезозойско-кайнозойский (IV).

В состав Верхояно-Чукотско-Сихотеалинского региона на территории листа частично входят две гидрогеологические структуры второго порядка: провинции – Омолонская (VI-3) и Чукотско-Охотская (VI-4), отличающиеся преобладающей направленностью регионального подземного стока к базисам дренирования.

Омолонская провинция на территории листа представлена Чукотским бассейном жильно-блоковых, пластово-блоковых и коровых подмерзлотных вод. Южная граница бассейна на данной территории проводится по контакту Чукотской складчатой системы с Охотско-Чукотским вулканогенным поясом (ОЧВП). Чукотско-Охотская провинция представлена Охотским бассейном жильно-блоковых и пластово-блоковых подмерзлотных напорных вод. Бассейн занимает большую часть площади листа. Границы его практически совпадают с распространением структур ОЧВП.

В составе Корякской гидрогеологической провинции (IV) на территории листа выделяются четыре криогенных бассейна (структуры третьего порядка):

- Бельский артезианский бассейн подмерзлотных и таликовых подземных вод (IV-1б);
- Марковский артезианский бассейн подмерзлотных и таликовых пластовых вод (IV-1в);
- Пенжинский артезианский бассейн подмерзлотных и таликовых подземных вод (IV-1г);
- Мургальский бассейн подмерзлотных жильно-блоковых (пластово-блоковых) напорных вод (IV-1м);

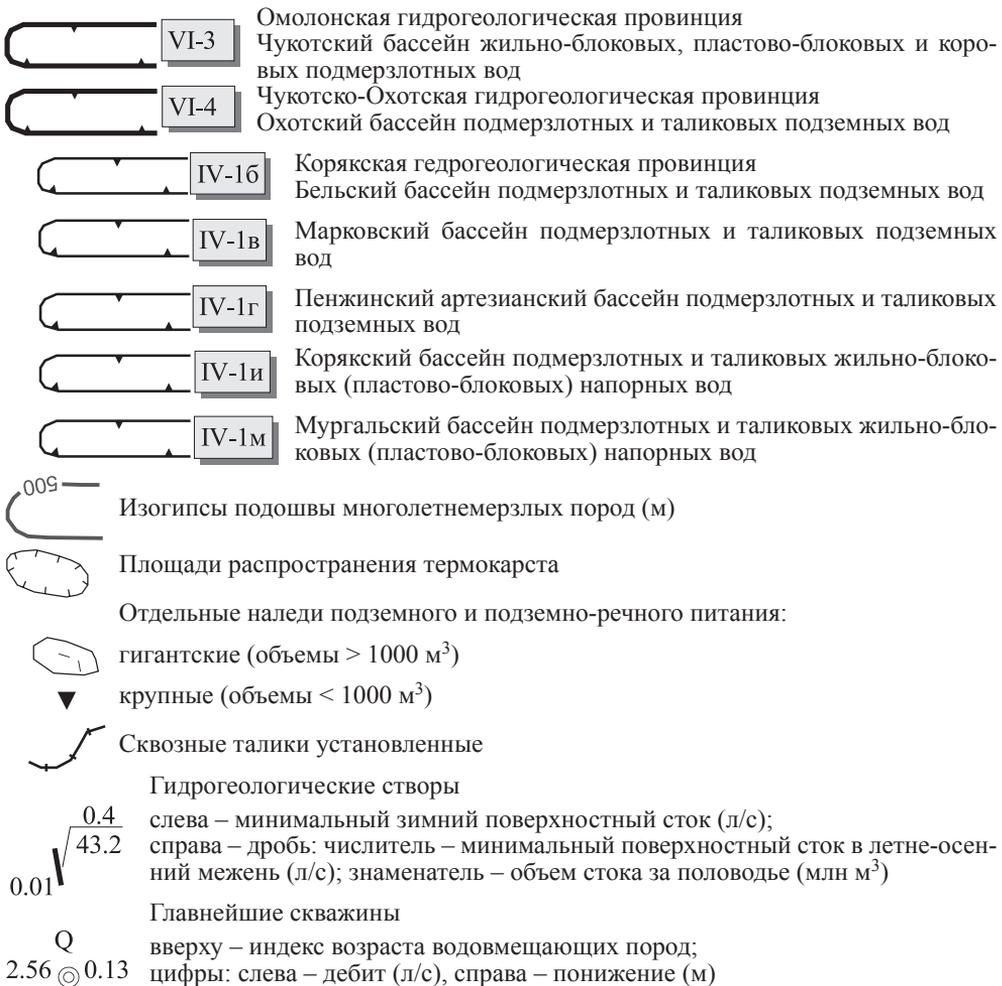


– Корякский бассейн подмерзлотных и таликовых жильно-блоковых (подмерзлотно-блоковых) напорных вод (IV-1и).

Первые три бассейна приурочены к крупным рифтогенным впадинам – Бельской, Марковской и Пенжинской. Мургальский бассейн ограничивается развитием структур Мургальского хребта. Корякский бассейн развивается в пределах одноименной складчатой системы.

Выделяются также гидрогеологические структуры более мелкого порядка, приуроченные к интрузивным массивам.

Гидрогеологические условия территории [33] определяются сложным геолого-тектоническим строением, разнообразием литолого-петрографического состава пород и физико-географическими факторами: резко континентальным климатом, сплошным развитием многолетней мерзлоты, низко- и среднегорным денудационным рельефом. Отрицательная среднегодовая температура воздуха (от  $-8,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (с. Снежное), до  $-13,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , пос. Илirianей



(за пределами западной рамки листа) обуславливает повсеместное развитие сплошной толщи многолетнемерзлых пород (ММП), изредка прерываемой сквозными таликами, расположенными в днищах речных долин, под крупными глубокими озерами и в зонах тектонических нарушений. Мощность ММП варьирует в широких пределах от 100–150 м в речных долинах и межгорных впадинах до 200–500 м на водоразделах. Глубина слоя годовых теплооборотов составляет от 10 до 20 м, температура пород на его подошве 3–12 °С. На верхней границе ММП повсеместно залегает сезонно-талый слой (СТС), мощность которого в зависимости от положения в рельефе, экспозиции склона и литологического состава отложений изменяется от десятых долей до 3–5 м. Будучи непроницаемыми, многолетнемерзлые породы (ММП) определяют граничные условия водоносных пластов: для таликовых зон – боковые границы пластов с условиями  $Q = \text{const}$  (0), для подмерзлотных пластов – верхнюю границу с теми же условиями.

Характер развития ММП, степень их сплошности (прерывистости) определяют активность водообмена и непосредственно отражаются на степени и характере водопроницаемости консолидированных пород, а также на условиях восполнения запасов подземных вод и их качестве. Таким образом, криогенный фактор для рассматриваемой территории имеет первостепенное значение. Здесь широко распространены криогенные процессы и явления: термокарст, пучение грунтов и наледей.

Общее количество наледей на площади листа составляет 148. Из них 65 наледей относятся к разряду гигантских (более 1 км<sup>2</sup>), 74 относятся к разряду крупных и очень крупных (0,1–1 км<sup>2</sup>) и девять наледей отнесены к большим (0,01–0,1 км<sup>2</sup>). Распространению большого количества наледей на рассматриваемой территории способствуют:

1) низкие отрицательные среднегодовые температуры воздуха и почвы, наличие ТМП, которые ведут к промерзанию таликовых зон в долинах рек и ручьев сверху и снизу, вызывая сужение сечения водных потоков и развития гидродинамического давления;

2) расположение территории в тектонически активной зоне, где распространены крупные региональные разломы и зоны дробления пород, по которым осуществляется как питание, так и разгрузка подмерзлотных вод;

3) широкое развитие комплексов аллювиальных, ледниковых и водноледниковых отложений, являющихся в пределах таликовых зон хорошими коллекторами подземных вод.

Гигантские налееди тяготеют к притокам крупных рек Чукотского, Охотского и Мургалевского гидрогеологических бассейнов. Установлены они в бассейнах крупных рек: Анадырь, Бол. Пеледон, Илирнейвеем, Лелювеем, Мильгувеем, Пучевеем, Тытыльвеем, Угаткын, Чинейвеем, Юрумкувеем и др. Площади их составляют 1–35 км<sup>2</sup> при средней мощности льда до 2–3 м. Наледи размещаются в горных районах, приурочены к участкам сильно расчлененного рельефа, предгорным равнинам и межгорным впадинам, верховьям крупных водотоков. Чаще всего развиваются при выходе реки на равнинные участки, на слиянии водотоков, в местах резкого изменения направления течения русел рек (на контактах с интрузивными

массивами, при выходе рек в долины, заложенные по крупным разрывным нарушениям). Расположены они в русловой и пойменной частях долин.

На рассматриваемой территории прослеживается высотная поясность, проявляющаяся в том, что большая часть наледей сосредоточена в определенных интервалах высот, которые контролируются высотными отметками линии водораздела и регионального базиса эрозии. Верхняя граница наледнего пояса располагается на 400–700 м ниже средней абсолютной отметки линии водораздела, нижняя на 50–100 м выше регионального базиса эрозии. Питание наледей в пределах района осуществляется как подземными, так и речными водами. Для большинства наледей характерно смешанное питание, которое не исключает, что в той или иной мерзлотно-гидрогеологической обстановке определяющим в их питании будет какой-то один тип подземных вод (над-, меж- или подмерзлотные) или речные воды.

На территории листа выделяется следующий ряд гидрогеологических подразделений: 1) сезонно-водоносный горизонт (СВГ), 2) водоносный горизонт (ВГ), 3) водоносный комплекс (ВК), 4) водоносная зона трещиноватости (ВЗТ), 5) локально водоносная зона трещиноватости (ЛВЗТ). По условиям залегания в толще ММП, подземные воды делятся на надмерзлотные сезонно-талого слоя и устойчивых таликов, сквозных и изредка межмерзлотных таликов и подмерзлотные. Ниже дается характеристика гидрогеологических подразделений.

*Сезонно-водоносный горизонт (СВГ)* распространен почти повсеместно. Он приурочен к сезонно-талому слою, формирующемуся как в четвертичных, так и в дочетвертичных образованиях различного состава и генезиса. Это верхняя часть аллювиальных, ледниковых, водно-ледниковых и других грубообломочных отложений в днищах речных долин, межгорных впадин и на пологих водораздельных склонах. Наиболее распространены сезонно-водоносные гравийно(валунно)-галечниковые, щебнисто(дресвяно)-глыбовые отложения с песчаным, супесчаным, суглинистым заполнителем. Их мощность изменяется от десятых долей до 3–5 м. По химическому составу воды СВГ близки к поверхностным водам и относятся к гидрокарбонатным, хлоридно-гидрокарбонатным, иногда сульфатно-гидрокарбонатным кальциевым, кальциево-натриевым с минерализацией 0,01–0,1 г/дм<sup>3</sup>, общей жесткостью 0,4–1,0 мг-экв, рН 6–8. Воды СВГ в хозяйственно освоенных районах играют негативную роль, осложняя сооружение и эксплуатацию горных выработок и других инженерных объектов, загрязняя постоянно функционирующие ВГ и ВЗТ.

*Таликовый водоносный горизонт (ВГ)* четвертичных аллювиальных, озерных, озерно-аллювиальных, ледниковых, водно-ледниковых, делювиально-пролювиальных отложений распространен в долинах рек, под озерами, в межгорных впадинах. Водовмещающие породы представлены валунно-гравийно-галечниковыми, гравийно-галечниково-валунными с песчаным, песчано-глинистым, супесчаным, суглинистым заполнителем, а также супесчаными и суглинистыми (с примесью грубообломочного материала) отложениями. Подстиляется ВГ либо криогенным водоупором, либо дочетвертичными водоносными образованиями, с которыми имеет гидравлическую связь. Мощность горизонта изменяется от 5–40 м в надмерзлотной

зоне до 50–200 м в таликах. Глубина залегания кровли ВГ 0,5–60 м. Наиболее изучен ВГ в аллювиальных валунно-гравийно-галечниковых отложениях с песчаным и песчано-глинистым заполнителем в пределах русловой и пойменной части долин Анадыря, Майна, Мал. Анюя. Здесь проводились изыскания подземных источников водоснабжения сел Ламутское, Марково, Ваеги, Снежное, Усть-Белая. Водообильность горизонта зависит от гранулометрического состава отложений, удельные дебиты скважин  $q = 0,3–100$  л/с, водопроницаемость  $K_m = 20–9000$  м<sup>2</sup>/сут, коэффициент фильтрации  $K_\phi = 2–350$  м/сут и более. Естественные ресурсы аллювиального горизонта колеблются в очень широких пределах: от сотен кубических метров в сутки (долины Мангазейки, Укона, Ургувеема, Илirianейвеема) и тысяч кубических метров в сутки (долины Майна, Еропола, Олоя, Белой, Бол. Пеледона) до десятков тысяч (долины Анадыря, Бол. Анюя, Мал. Анюя). По химическому составу воды гидрокарбонатные хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,05–0,2 г/дм<sup>3</sup>. Общая жесткость 0,3–0,8 мг-экв, рН 6–8. По химическому и бактериологическому составу воды отвечают требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода». В паводковый период наблюдается ухудшение бактериологических показателей вблизи населенных пунктов, поэтому использование ВГ для хозяйственно-питьевого водоснабжения требует строгого соблюдения мер санитарной охраны.

В Марковском бассейне выделяется водоносный горизонт со спорадическим обводнением (СВГ). Воды порово-пластовые, напорные в подмерзлотной зоне и безнапорные (незначительный криогенный напор, обусловленный сезонным промерзанием отложений, возникает в зимний период) в таликах.

*Таликово-подмерзлотный* ВК олигоцен-неогеновых отложений приурочен к наложенным впадинам. Водовмещающими являются слабоуплотненные гравийно-галечниковые, супесчаные, песчаные и глинистые отложения. Их общая мощность достигает 100 м. На территории листа водоносный комплекс не изучался. В окрестностях с. Краснено (восточнее рамки листа) под мерзлыми суглинками с включениями гальки и гравия на глубинах 53–57 м вскрыты водоносные пески неогена. Мощность водоносного комплекса – не менее 30 м. Воды пластово-поровые, напорные, величина напора 52 м. Водоносный комплекс характеризуется следующими параметрами:  $q = 1,55$  л/с,  $K_m = 327$  м<sup>2</sup>/сут,  $K_\phi = 10$  м/сут. Воды пресные, хлоридно-гидрокарбонатные, натриево-магниевые с минерализацией 0,12–0,13 г/дм<sup>3</sup>. Общая жесткость 0,8 мг-экв, рН 7,2–7,8. Качество подземных вод не соответствует СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» по цветности и содержанию железа. В зоне затрудненного водообмена водопроницаемость пород сменяется на очень слабую остаточную поровую, где  $q = 0,0–0,04$  л/с,  $K_m = 0,0–5$  м<sup>2</sup>/сут.

Водоносные таликовые и таликово-подмерзлотные локально-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости (их комплексы) в песчаниках, алевролитах, гравелитах, конгломератах, каменных углях, туфопесчаниках, базальтах, андезитах, дацитах, риолитах, их туфах и лавобрекчиях (D-Р) широко распространены на рассматриваемой территории. Водопроницаемые

зоны в вулканогенно-терригенной толще имеют гидравлическую взаимосвязь и рассматриваются в зоне активного водообмена как единое водоносное подразделение.

ВЗТ распространены в днищах речных долин на участках развития таликовых зон. Ширина зон от 50–200 м до 4–6 км. Их мощность от 50–200 м в таликах до 10–50 м под ММП. В плане ВЗТ ограничена локально водоносными и многолетнемерзлыми породами.

*Таликовая ВЗТ терригенных пород триасового возраста* исследовалась в долинах рек Майнгы-Пауктуваам и Эгилькнывеем (правые притоки Мал. Анюя). Здесь в интервале 15–30 м были вскрыты трещинные и трещинно-жильные воды с напором, который в оптимальный период достигает 14 м, а к концу критического периода, вследствие резкого уменьшения питания ВЗТ, составляет 6–9 м. Питание осуществляется водами ВГ современных аллювиальных отложений, с которыми имеется тесная гидравлическая связь. Водообильность пород характеризуется:  $q = 0,15–5,4$  л/с,  $K_m = 25–250$  м<sup>2</sup>/сут,  $K_{\phi} = 0,1–10$  м/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные, натриево-кальциево-магниевые с минерализацией 0,2–0,5 г/дм<sup>3</sup>. На Эльденырском угольном месторождении вскрыта подмерзлотная ВЗТ в угленосных породах эоцена. Глубина вскрытия 115–140 м, воды напорные, уровни устанавливаются на глубинах от 26 до +5 м. Амплитуда колебаний уровня в течение года достигает 5 м, максимальные уровни приходятся на сентябрь, минимальные – на первую половину мая. Водообильность пород изменчива:  $q = 0,033–0,4$  л/с,  $K_m = 4–50$  м<sup>2</sup>/сут,  $K_{\phi} = 0,08–1,3$  м/сут. Воды гидрокарбонатные магниевые с минерализацией 0,27–0,46 г/дм<sup>3</sup>.

ЛВЗТ залегают ниже ВЗТ и сразу под ММП и приурочены к зоне замедленного водообмена, характеризуются очень слабой микротрещинной и локально-трещинной проницаемостью. Воды напорные. По результатам опробования на Эльденырском угольном месторождении показатели водоносности:  $q = 0,0001–0,02$  л/с,  $K_m = 0,02–0,5$  м<sup>2</sup>/сут. Локальность их обводненности проявляется в чередовании по площади слабообводненных и безводных пород, в недвосстановлении статических уровней после кратковременных откачек и неоднородности химического состава и степени минерализации.

*Водоносные таликовые и таликово-подмерзлотные локально-водоносные зоны трещиноватости и закарстованности (их комплексы)* в терригенно-карбонатных породах (D<sub>2</sub>–P) имеют незначительное распространение по площади. Водовмещающими являются известняки, алевролиты, глинистые сланцы, песчаники. На территории листа данные водоносные зоны не изучались.

*Водоносные, чаще таликовые, таликово-подмерзлотные и локально-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости вулканогенных пород (K<sub>1</sub>–N<sub>1</sub>)* распространены в пределах Охотско-Чукотского и Корякско-Западнокамчатского вулканогенных поясов. Наибольшим развитием пользуются базальты, андезиты, дациты, риолиты, их туфы и игнимбриты, которые в зоне свободного водообмена вмещают трещинно-жильные и трещинные воды (ВЗТ), а в зоне затрудненного водообмена – локально-

трещинные и микротрещинные (ЛВЗТ) воды. Гидрогеологическая изученность их в рамках листа крайне слабая. В бассейнах Анадыря, Еропола, Бол. Пеледона, Лелювеема, Пучевеема, Травки и др., в местах пересечения речными долинами тектонических разломов, осуществляется разгрузка напорными трещинно-жильных вод ВЗТ вулканогенных пород, которые, изливаясь на поверхность, образуют многочисленные источники с дебитами до 15–30 л/с. В этих же районах зарегистрировано большое количество крупных наледей, питающихся этими водами. Площадь отдельных наледей достигает 5–10 км<sup>2</sup>, со средней мощностью льда 2–3 м. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные натриевые или кальциевые, минерализация их около 0,1 г/дм<sup>3</sup>.

В вулканогенных породах с интенсивной открытой трещиноватостью и при наличии благоприятных условий питания, стока и разгрузки (сквозные талики) можно предполагать значительные динамические ресурсы и естественные запасы трещинно-жильных вод. В долине Оклана (южнее рамки листа) скважинами вскрыты вулканиты эоцена–миоцена, обладающие высокой водообильностью:  $q = 2,19–11,36$  л/с,  $K_m = 280–1500$  м<sup>2</sup>/сут,  $K_\phi = 7,84–49,03$  м/сут. Воды трещинные, трещинно-жильные напорные, в таликовых зонах безнапорные. Мощность ВЗТ 32–63,8 м. Воды гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные со смешанным составом катионов, с минерализацией 0,03–0,06 г/дм<sup>3</sup>, в зонах тектонических нарушений – гидрокарбонатно-сульфатные с минерализацией 0,15 г/дм<sup>3</sup>.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные и локально-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости разновозрастных интрузивных пород распространены на всей территории в виде отдельных массивов площадью до нескольких сотен квадратных километров. Водовмещающими являются граниты, диориты, ультрамафиты, габбро, субвулканические рiolиты, дациты, андезиты, базальты. Наиболее полно изучены ВЗТ и ЛВЗТ в пределах Усть-Бельского массива ультраосновных интрузивных пород.

*Таликовая зона в ультрамафитах палеозойского возраста* располагается на глубине ~50 м под руслом и в узкой, шириной 50–100 м, прирусловой части долины р. Анадырь. Сверху залегает ВГ аллювиальных отложений, с которым таликовая ВЗТ имеет тесную гидравлическую связь. Воды трещинно-жильные, трещинные, слабонапорные, их уровни устанавливаются на глубине 0,1–5 м. Таликовая ВЗТ характеризуется высокими показателями водоносности:  $q = 2,56–9,43$  л/с,  $K_m = 300–1225$  м<sup>2</sup>/сут,  $K_\phi = 10–60$  м/сут. Наиболее высокой водообильностью обладают породы в тектонических зонах дробления. Химический состав вод хлоридно-гидрокарбонатный, кальциево-натриевый, натриево-кальциевый, минерализация 0,14–0,17 г/дм<sup>3</sup>, общая жесткость 1,5–3,42, рН = 7,2–8,2. По всем показателям вода соответствует СанПин 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода». Температура воды 1,5 °С. Воды ВЗТ используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения сел. Усть-Белая и Снежное. Вскрытая под ММП на глубинах 50–110 м водоносная зона трещиноватости характеризуется  $q = 0,03–1,3$  л/с,  $K_m = 1–100$  м<sup>2</sup>/сут,  $K_\phi = 0,05–4,5$  м/сут. Воды хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, натриево-магниевые с минерализацией 0,15–0,30 г/дм<sup>3</sup>.

*Подземные воды ЛВЗТ или ВЗТ* залегают ниже подошвы ММП и сформированы в зоне замедленного водообмена. Характеризуются очень слабой микротрещинной и локальнотрещинной проницаемостью, наиболее заметно проявляющейся в верхнем интервале 10–20 м. Показатели их водоносности:  $q = 0,02–0,0005$  л/с,  $K_m = 2–0,05$  м<sup>2</sup>/сут,  $K_\phi = 0,0003–0,1$  м/сут. Химический состав гидрокарбонатный натриевый и магниевонатриевый. Минерализация 0,5 г/дм<sup>3</sup>.

## ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Как следует из предыдущего описания, на рассматриваемой территории преобладают бассейны локально-трещинных и микротрещинных вод в консолидированных породах в условиях затрудненного водообмена, они занимают подавляющую часть любого геоструктурного базиса и характеризуются низкой водоносностью. Содержащиеся в массивах воды имеют седиментационное, а вблизи зон свободного водообмена и инфильтрационное происхождение, что отражается в их гидродинамических, химических и температурных показателях. Ограниченное летнее питание и зимнее дренирование водами вышележащих ВЗТ обуславливают сезонные колебания уровня вод в массивах, достигающие в днищах речных долин 1–2 м. В удалении от ВЗТ (в пределах водоразделов) движение подмерзлотных вод ЛВЗТ практически отсутствует.

Наложённые на массивы, сложенные кристаллическими породами, бассейны трещинных и трещинно-жильных вод меньше распространены, но характеризуются значительно более высокой (на 2–4 порядка) водоносностью. Воды этих бассейнов преимущественно инфильтрационного генезиса, питаются атмосферными осадками и поверхностными водами (через грунтовые воды рыхлых отложений), а при отсутствии поверхностного стока в зимний период – непосредственно грунтовыми водами вышележащих ВГ и в незначительной мере – ЛВЗТ. Уровненный режим вод ВЗТ зависит от внешних режимобразующих условий, особенно от режима поверхностных водотоков. Годовая амплитуда колебания уровня составляет 1–6 м.

Артезианские бассейны кайнозойских рифтогенных впадин в зоне активного водообмена характеризуются высокими показателями водоносности и включают воды инфильтрационного генезиса. Нижняя их часть, зона затрудненного водообмена слабоводоносна и содержит седиментогенные воды, замещаемые вблизи зоны активного водообмена инфильтрационными. Питание артезианских вод осуществляется атмосферными осадками, поверхностными водами, водами смежных горизонтов и зон трещиноватости. Разгрузка – в местную гидросеть и смежные водоносные системы, размещающиеся ниже по потоку подземных вод. Годовая амплитуда колебания уровней от 0,5 до 2,0 м.

Бассейны грунтовых вод рыхлых четвертичных отложений различного генезиса характеризуются, как правило, высокими фильтрационными и емкостными показателями. Их питание осуществляется атмосферными осадками, поверхностными водами, и водами нижележащих систем, разгрузка – местной гидросетью и подстилающими ВГ и ВЗТ. Таким образом,

взаимосвязь грунтовых вод с поверхностными и нижележащими подземными водами двоякая: на одних участках грунтовые воды питаются ими, на других являются зоной разгрузки грунтовых вод.

Зимой при резком сокращении или полном промерзании живого сечения водотока, на участках разгрузки подземных вод формируются наледи, объем которых достигает сотен тысяч и миллионов кубометров. Режим грунтовых вод в зимний период в долинах малых и средних водотоков с не повсеместно прекращающимся стоком на участках разгрузки характеризуется стабильным положением уровня (в пределах 0,5–2,0 м). На участках отсутствия речного стока характерно снижение уровня на 5–10 м и более. В долинах крупных рек с круглогодичным стоком и малых рек и ручьев в сточный период уровненный режим грунтовых вод определяется изменениями уровня поверхностных вод. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод составляет 2–7 м и более.

Основными задачами дальнейших гидрогеологических исследований на перспективу являются поиски подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, продолжение Государственного гидрогеологического картирования районов интенсивного промышленного освоения, изучение литолого-гидрогеологических условий и совершенствование природоохранных мероприятий при отработке месторождений полезных ископаемых, земле- и водопользовании.

---

---

---

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория листа расположена в западном секторе Тихоокеанского подвижного пояса. Большая ее часть занята горными ландшафтами Яно-Чукотской горной страны, представленной Яно-Ануйской и Охотско-Чукотской областями низкогорных ландшафтов. Юго-восточную часть листа занимает Корякское нагорье Корякско-Камчатской горной страны. На локальных участках расположены Бельская, Марковская, Пенжинская, Орловская, Парापольская и Энмываамская впадины. Особенностью речной сети является ее принадлежность к двум океанам: Северно-Ледовитому и Тихому. Основные водные артерии района – Анадырь с крупными притоками Белая, Еропол, Яблон (бассейн Берингова моря) и правые притоки Колымы (бассейн Восточно-Сибирского моря) – Бол. Ануй, Мал. Ануй. Большая часть площади относится к водосборному бассейну Берингова моря. Граница главного водораздела проходит вдоль западных отрогов Анадырского плоскогорья через юго-восточную оконечность Ануйского хребта и Илирнейского кряжа. Судходна только р. Анадырь ниже пос. Марково. Питание рек носит смешанный характер – за счет оттаивания мерзлых пород и атмосферных осадков. Суровые климатические условия определяют крайне неравномерное внутригодовое распределение стока, 7–7,5 месяцев в году реки покрыты льдом, небольшие реки и ручьи промерзают до дна. Почти весь сток проходит во время теплого сезона года. Зимой подавляющая часть рек лишена поверхностного стока, кроме наиболее значительных рек, где он составляет всего несколько процентов от годового. После продолжительного холодного сезона наступает весеннее половодье с очень резким и интенсивным подъемом уровня воды в реках, летом бывают дождевые паводки.

Климат района континентальный, с суровой зимой и коротким, сравнительно теплым летом. В летний период возможны кратковременные заморозки и непродолжительные пурги. Вся территория находится в зоне отрицательных среднегодовых температур. Среднемесячная температура января от –28 до 32 °С, июля +10–13 °С.

По климатическому районированию описываемая территория в основном входит в пределы климатической зоны северного полушария – зоны тундры. В долинах крупных рек произрастают реликтовые чозениево-тополевые и лиственничные леса; в долине Анадыря и его крупных притоков к ним в значительном количестве примешивается береза.

Особенности геологического строения, сложный характер рельефа, суровый климат, особенности мерзлотно-геологических условий обусловили широкое развитие и многообразие экзогенных геологических процессов. Их можно разделить на три группы:

1. Общие, не криогенные (обвалы, осыпи, камнепады, лавины, сели, речная эрозия, эоловые процессы).

2. Собственно криогенные (морозобойное растрескивание грунтов, термокарст, многолетнее и сезонное пучение, наледеобразование).

3. Смешанные (когда взаимодействуют общие и криогенные процессы: солифлюкция, оползание, термоэрозия).

Особо выделяются техногенные процессы.

Подавляющая часть площади листа представляет собой горно-тундровые ландшафты в различной степени расчлененного среднегорья и низкогорья с коллювиальными и делювиальными склоновыми процессами, а также ландшафты предгорных делювиально-солифлюкционных шлейфов.

Трансэлювиальные природные ландшафтные комплексы, занимающие основную часть территории, объединяют среднегорный альпинотипный, среднегорный сильнорасчлененный, низкогорный и увалистый горно-склоновые типы местности.

Участки альпинотипного среднегорья и сильно расчлененного среднегорья, развитые преимущественно на северо-западе территории, в наибольшей степени подвержены влиянию современных неблагоприятных геодинамических процессов. Большая часть поверхности слагающих их склонов покрыты крупнообломочными подвижными осыпями, лишенными растительного покрова. Здесь широко развиты обвалы, осыпи и камнепады. Подготовленные выветриванием продукты разрушения горных пород при соответствующих условиях могут перемещаться сверху вниз без участия каких-либо подвижных сред, только под влиянием силы тяжести. Причиной таких обвалов, кроме выветривания являются температурные колебания и инфильтрация атмосферных осадков, создающая гидростатическое и гидродинамическое давление. Проявлению обвалов способствует раздробленность пород системой тектонических трещин. Часто обвалы развиваются по крутым и отвесным склонам речных долин, трогов, на стенках каров и цирков. Часты ледниковые формы рельефа, сопровождающиеся современными снежниками, сходом лавин. Наибольшая лавиноопасность возникает в областях альпинотипного среднегорья. Климатическими факторами образования лавин являются частые метели и снегопады, а также формирование слоев разрыхления (горизонтов глубинной изморози) с ослабленными прочностными связями. Наиболее благоприятными формами рельефа для схода лавин являются денудационные воронки и деформированные кары, эрозионные ложбины и крутые склоны без скальных останцов. Угроза лавин существует по маршрутам оленеводов, на горно-разведочных участках. Верховья рек и ручьев, прорезающих склоны в области альпинотипного среднегорья, характеризуются крутым продольным профилем, глубоким врезом, локальным проявлением крупноглыбовых курумников.

Ландшафт среднегорья характеризуется сравнительно меньшей интенсивностью геодинамических процессов. Здесь преобладают склоны средней крутизны, широко развито криогенное выветривание, склоны сопровождаются осыпями, а у подножия – коллювием.

Для ландшафта низкогорья характерны широкие сглаженные водоразделы и пологие и средней крутизны задернованные склоны, на которых интенсивно проявлены делювиально-солифлюкционные процессы. Развитию осыпей препятствуют заросли из ольхи и кедрового стланика.

Аккумулятивные природные ландшафтные комплексы включают долинный и равнинный типы местности. Широкие террасированные долины характеризуются многоэтапным действием эрозии. В поймах рек распространены старичные озера, для долины рек Анадырь, Майн и Белая характерны крупные отшнурованные меандры, многочисленные протоки. В пределах неотектонических впадин наблюдаются веера блуждания русел рек. Широко проявлены мерзлотные процессы, а в зимнее время формируются гидролакколиты и наледи, многие из которых не стаивают за летний сезон – летующие наледи. Интенсивная боковая эрозия речных берегов установлена в долинах рек Анадырь, Майн, Мал. Анюй и др. В целом реки области многолетнемерзлых пород, несмотря на быстрое термоэрозионное воздействие на берега на отдельных участках, проявляют свою деятельность в узкой полосе. Максимальную транспортирующую возможность реки имеют только в короткие периоды половодий. Поэтому термоэрозия речных берегов носит существенно меньшие масштабы, чем термоабразия берегов озер. Однако не учитывать процессы термоэрозии было бы крайне опрометчиво, т. к. в многоводные годы воздействие их на населенные пункты, расположенные, как правило, в долинах рек, может приводить к серьезным разрушениям. В зоне эрозионного воздействия расположены села Марково, Ваеги, Усть-Белая, которые в весеннее половодье всегда находятся в зоне пристального внимания службы МЧС по Чукотскому автономному округу. Эоловые процессы проявлены в долине р. Анадырь на участке от устья р. Майн до устья р. Танюер (площадь листа Q-60). На отдельных участках прослеживаются гряды шириной до 30–50 м и высотой до 10 м.

Собственно криогенные процессы распространены на всей площади листа, что обусловлено приуроченностью территории к области развития многолетнемерзлых пород, что определяет специфические мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические условия. На плоской холмисто-западинной поверхности равнин неотектонических впадин широко развиты процессы криогенной группы. Рыхлые четвертичные отложения содержат прослойки глин, покрытых льдистыми торфяниками, что обуславливает развитие заболоченности, бугров пучения и термокарста. Термокарстовые процессы также развиты в пределах межгорных впадин, в долинах рек с небольшими уклонами, на плоских водораздельных пространствах. Изменение термического режима льдистых грунтов – основная причина зарождения термокарста. Все населенные пункты, расположенные на аккумулятивных поверхностях, в той или иной степени подвержены

влиянию термокарста. Во многих случаях термокарсту сопутствуют овраги и оползни. Они поражают полотно автодорог, выводят из эксплуатации земли, прилежащие к населенным пунктам, создают угрозу устойчивости зданий и сооружений.

Многолетнее и сезонное пучение широко развито в пределах низменностей и в долинах крупных рек, по берегам термокарстовых западин. Образование бугров пучения связано с процессами повышенного льдообразования в локальных обводненных участках на небольших глубинах от поверхности. Чрезмерно пучинистыми являются влагонасыщенные глинистые, илистые и заторфованные грунты, пылеватые пески, а также обводненные отложения русловой и пойменной фаций в долинах водотоков, имеющих несквозные талики. При строительстве инженерных сооружений необходимо учитывать пучинистость отложений.

Наледеобразование широко распространено на всей территории округа. Большинство наледей приурочены к расчлененным участкам горных сооружений. Наиболее крупные наледы приурочены к переходным зонам гидрогеологических горно-складчатых областей, либо к разломам, пересекающим долины рек. Наледи, образующиеся в естественных условиях, не оказывают воздействие на инженерные сооружения, т. к. приурочены к долинам рек и формируются вне территорий населенных пунктов. Техногенные наледы образуются при утечке вод из систем тепловодоснабжения и канализации, либо за счет изливания на поверхность вод при промерзании техногенных таликов под инженерными сооружениями.

Морозобойное растрескивание и связанное с ним формирование полигонально-жильных структур в области многолетнемерзлых пород развито практически на всех элементах рельефа, но чаще отмечается в пределах низменностей, межгорных впадин и долин водотоков. В Нижне-Анадырской низменности жильно-полигональный микрорельеф характерен для всех элементов рельефа. На хорошо дренируемых участках развит термокарстово- и скрытополигональный рельеф, указывающий на консервацию и разрушение ледяных жил. В Марковской впадине жильно-полигональный рельеф характерен для озерно-аллювиальных отложений в зоне сплошного развития многолетнемерзлых пород. Существенного влияния на хозяйственные объекты этот микрорельеф не оказывает.

К смешанным отнесены экзогенные процессы, которые формируются под влиянием общих (гравитационных, эрозионных и т. д.) и криогенных факторов.

Процессы солифлюкции развиваются во всех геоморфологических областях, за исключением областей с альпинотипным рельефом. Чаще всего солифлюкция наблюдается на склонах крутизной от 2–3 до 20°, в средней и нижней части склонов, ниже участков со сплошным развитием каменных осыпей. Обнаруживается приуроченность этих процессов к склонам, сложенным ультраосновными породами, кислыми вулканитами, глинистыми сланцами, алевролитами и другими породами, дающими при выветривании много глинистых частиц и мелкозема. В основе солифлюкции данного региона лежит многолетняя мерзлота и промерзание – протаивание, обильное

сезонное увлажнение. В результате процесса солифлюкции создаются на-течные террасы, вытянутые языки, солифлюкционные валы и солифлюк-ционные покровы. Основное воздействие солифлюкционные процессы оказывают на линейные сооружения и объекты с неглубоким заложением фундаментов.

Термоэрозионные процессы получили широкое развитие на всей тер-ритории и наблюдаются практически во всех населенных пунктах, прояв-ляются в виде оврагов, канав, небольших промоин, борозд и рытвин. Они оказывают существенное негативное воздействие на здания и сооружения. Интенсивность процесса зависит от ряда факторов, главными из которых являются: наличие подземных льдов или льдистых грунтов, характер от-ложений, температура и расход воды, уклон поверхности и наличие или отсутствие растительного покрова.

Термоабразионные процессы широко распространены вдоль береговых уступов крупных термокарстовых озер. Размыву подвергаются льдистые четвертичные отложения, обычно включающие залежи подземного льда.

Наличие многолетнемерзлых пород, ограничивающих проникновение влаги и затрудняющих ее испарение, создают условия для заболачивания почвы. На территории листа развиты верховые, переходные и низинные типы болот, а также комплексные полигональные болота.

Следует отметить, что приуроченность площади к области развития многолетнемерзлых пород и их специфические свойства обуславливают тесную взаимосвязь температурного состояния горных пород, являющих-ся основаниями фундаментов, с устойчивостью зданий и сооружений. Как правило, повышение температуры дисперсных многолетнемерзлых по-род в основании фундаментов зданий, построенных по принципу СНиП 2.02.04-88, выше проектной, приводит к катастрофическим деформациям последних. Поэтому на исследуемой территории температурный режим многолетнемерзлых грунтов является определяющим фактором, оказы-вающим непосредственное воздействие на устойчивость зданий и соору-жений.

Различные условия миграции химических элементов в природе опреде-ляют геохимическую устойчивость природных ландшафтов и зависят от сорбционной способности пород, отложений и почв; по этому признаку на территории листа выделяются четыре группы ландшафтов. Наибольшей способностью к миграции и, как следствие, высокой геохимической устой-чивостью обладают ландшафты гор с крутосклонным рельефом. Средней степенью геохимической устойчивости характеризуются ландшафты низкогорья. Менее высокая геохимическая устойчивость их объясняется повышенным содержанием глинистого и торфянистого материала в со-ставе делювиально-солифлюкционных отложений пологих склонов, спо-собствующих накоплению химических элементов. Долины и низменно-сти обладают наименьшей геохимической устойчивостью за счет высокой аккумулирующей и сорбционной способности илисто-глинистой фракции аллювиальных и озерно-болотных отложений и более развитых торфяно-минеральных почв.

Большинство месторождений питьевых подземных вод района приурочено к подрусловым таликовым горизонтам современных аллювиальных отложений. Формирование химического состава подземных вод здесь происходит под определяющим влиянием поверхностных вод. В речных долинах, в условиях высоких фильтрационных свойств аллювиальных отложений и хорошей гидравлической связи с рекой, химический состав подземных вод отражает состав поверхностных вод реки и его изменение по сезонам года. Это предположение подтверждено результатами анализов синхронных проб речной и подземной воды. Эти воды, как правило, гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые с минерализацией 0,05–0,12 г/дм<sup>3</sup>, среда близкая к нейтральной (рН = 6,9–7,0). Отличается по концентрации водородных ионов вода Марковского МППВ, где она составляет 5,8–5,9 и характеризуется как слабокислая.

Вследствие неглубокого залегания и прямой гидравлической связи с поверхностными водотоками, этот водоносный горизонт наименее защищен от поверхностного загрязнения. Загрязнение подземных вод аллювиальных отложений происходит в весенне-осенний период, в результате попадания в них поверхностных вод, загрязненных неочищенными стоками, стекающими с промышленных и селитебных территорий. Надежно защищены от поверхностного загрязнения только подмерзлотные воды.

Подмерзлотные воды зоны трещиноватости палеозойских порфириров изучались на Усть-Бельском водозаборе. Вода хлоридно-гидрокарбонатная магниево-натриево-кальциевая с минерализацией 0,14 г/дм<sup>3</sup>, рН – 7,1, среда нейтральная. Качество воды соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01/7. Признаков загрязнения подземных вод не выявлено.

Установленными источниками техногенного воздействия на подземные воды на территории округа являются:

- химические органические и неорганические вещества, попадающие при отработке карьеров, из хвосто- и шламохранилищ горнодобывающих предприятий;
- взвешенные вещества при промывке песков;
- бактерии из фекальных, хозяйственно-бытовых стоков населенных пунктов, попадающие в подземные воды с полей фильтрации, из выгребных ям, неисправных канализационных сетей, а также в процессе сброса без предварительной очистки отработанных и откачиваемых с целью осушения горных выработок минерализованных вод в водные объекты.

Основными факторами техногенного воздействия на геологическую среду на территории являются добыча золота, геологоразведочные работы и эксплуатация подземных вод. По степени и характеру воздействия на окружающую среду разные виды хозяйственной деятельности существенно отличаются друг от друга, но в той или иной мере все они оказывают влияние на проявление и развитие экзогенных геологических процессов (ЭГП), режим, баланс и качество подземных вод.

Существенное воздействие на природную среду в пределах Чукотского автономного округа оказывают крупные горнодобывающие предприятия

и сопутствующие им объекты: хвостохранилища рудников «Двойное», «Купол», представляющие потенциальную угрозу загрязнения окружающей среды. При разработке россыпных месторождений золота открытым способом происходит нарушение долин водотоков, создание отвалов, карьеров, дамб, не исключена возможность засорения водотоков взвешенными веществами. При разработке рудных месторождений золота, кроме проходки горных выработок, создаются хвостохранилища золотоизвлекательных фабрик, являющихся ощутимой потенциальной угрозой загрязнения почв, поверхностных и подземных вод.

Территория округа приурочена к области сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП) обладающих специфическими свойствами. Изменение температурного состояния рыхлых ММП приводит к существенному изменению их физико-механических и прочностных свойств. Наиболее существенную техногенную нагрузку горные породы на территории округа испытывают в пределах населенных пунктов и непосредственной близости от них, а также в местах разработки золотосодержащих и угольных месторождений.

Источники антропогенного воздействия на ММП можно подразделить на:

**механические** – проходка котлованов, канав, создание других отрицательных форм рельефа, насыпка искусственных сооружений, удаление почвенно-растительного слоя, проезды вездехода по тундре и т. п.;

**тепловые** – воздействие зданий, сооружений и инженерных сетей, утечки техногенных вод из инженерных сетей, складирование снега на застроенных территориях;

**косвенные** – регулирование и затруднение стока поверхностных и подземных вод.

При механическом воздействии на ММП происходит изменение условий теплообмена грунтов и воздушной среды, повышение их температуры, что способствует развитию и активизации криогенных процессов. При проходке котлованов нарушается почвенно-растительный слой, зачастую происходит замачивание и промораживание горных пород, что приводит к снижению их прочностных свойств. В результате проездов по тундре вездеходов нарушается почвенно-растительный слой. По колеям вездеходов на склонах активизируются термоэрозионные и солифлюкционные процессы, в понижениях – термокарстовые процессы.

Тепловое воздействие на ММП происходит преимущественно в пределах населенных пунктов и инженерно-хозяйственных объектов. Техногенный термокарст обусловлен хозяйственной деятельностью, во многих случаях нарушением правил и норм эксплуатации зданий и сооружений. Строительство без учета окружающей обстановки приводит к изменению путей стока поверхностных вод, аккумуляции их в понижениях рельефа, что приводит к повышению температуры многолетнемерзлых грунтов и, как следствие, к активизации эколого-геологических процессов.

В целом эколого-геологическая обстановка большей части территории листа Q-59 может быть оценена как напряженная. Удовлетворительную

оценку получили крупные речные долины и низменности, пригодные для жизнедеятельности человека. К площадям с кризисной эколого-геологической обстановкой отнесены территории горнодобывающих предприятий и полигоны разведки и эксплуатации россыпных месторождений. Разработка россыпей Отрожнинского рудно-россыпного района производится карьерным способом с 1964 г. и по сей день. За это время сформировались техногенные пустоши, занятые галле-эфельными отвалами, водоемами-илоотстойниками и отложениями, накопленными в них. Образовались тундровые гари площадью более 100 км<sup>2</sup>. Техногенный рельеф долин рек Маврина–Коначан читается даже на дистанционной основе листа Q-59.

---

---

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основой для геологической карты листа Q-59 – Марково является существенно переработанная и дополненная геологическая карта листов Q-58, 59 нового поколения [33], а также данные предшествующих средне-масштабных геологических съемок и последующего доизучения, тематические исследования, геофизических и геохимических работ, прогнозно-поисковых, поисковых и поисково-оценочных работ на различные виды полезных ископаемых. Выполнено дешифрирование дистанционной основы листа Q-59, использованы данные собственных полевых наблюдений. Полевые прогнозно-минерагенические исследования проведены на двух опорных участках, в пределах которых уточнено геологическое строение, собран материал для изотопного датирования магматических образований, получены положительные результаты по рудоносности.

В сравнении с картой предыдущего поколения все картографируемые геологические образования показаны в системе местных стратиграфических подразделений, в соответствии с легендой Чукотской серии листов и дополнениями к ней. Интрузивные образования разделены на комплексы и ряды комплексов (в соответствии с Петрографическим кодексом). Уточнено структурно-фациальное районирование для основных этапов развития территории, составлены схемы корреляции отложений. Получены новые геохронологические данные по интрузивным образованиям Усть-Бельского массива и гранитоидам Кавральянского комплекса. Датировки выполнены в ЦИИ ВСЕГЕИ U-Рb методом по цирконам.

Разделы записки, содержащие данные о тектоническом строении и истории развития территории, по сравнению с данными предыдущего листа [33], не претерпели существенных изменений. В работе [33] информация изложена с учетом интерпретации геологических событий и геодинамических условий формирования распространенных на территории листов Q-58, 59 структурно-вещественных комплексов (СВК) с позиции плитной тектоники. Новые данные о глубинном строении территории отсутствуют.

Профилирующими элементами территории являются золото и серебро, существенное значение имеют медь, олово, вольфрам и молибден, имеются также горючие (бурый уголь) и нерудные полезные ископаемые. На карте полезных ископаемых учтены 653 объекта (месторождения, проявления и пункты минерализации), а также признаки проявлений полезных ископаемых. Отображены положение, размерность и освоенность месторождений. На прогнозируемых, слабуродоносных или не достаточно опоскованных

площадях вынесены шлиховые, литохимические и гидрохимические ореолы, с которыми могут быть связаны полезные ископаемые.

В пределах листа Q-59 – Марково выделяются фрагменты (с северо-запада на юго-восток) трех минерагенических провинций – Верхояно-Чукотской, Охотско-Чукотской и Корякско-Камчатской, соответствующие основным элементам тектонического районирования. В пределах Верхояно-Чукотской провинции выделены две минерагенические зоны, совпадающие в пределах листа с одноименными субпровинциями: Анюйская золото-сурьмяно-оловорудная, Южно-Анюйская вольфрамово-олово-золоторудная и, в рамках Олойской субпровинции, Яблонская золото-меднорудная. В пределах Внешней субпровинции Охотско-Чукотской минерагенической провинции выделены Центрально-Чукотская серебро-золоторудная и Анадырская золоторудная минерагенические области, в пределах Внутренней субпровинции – Пенжинско-Анадырская медно-серебряно-золоторудная минерагеническая зона.

В составе Западно-Корякской минерагенической субпровинции, Корякско-Камчатской минерагенической провинции выделены Орловско-Майнская угленосно-золото-меднорудная, Таловско-Майнская хром-платино-золоторудная зоны и впервые выделенная Мургальская потенциальная золото-меднорудная минерагеническая зона. Корякская минерагеническая субпровинция в пределах листа в своих границах совпадает с Алганской олово-ртутнорудной минерагенической зоной. По сравнению с картой нового поколения, впервые выделен Средне-Кайемравеемский серебряно-золоторудный узел и восемь потенциальных рудных и рудно-россыпных узлов. На Карте закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых выделено 11 объектов в ранге минерагенических зон, один объект – угленосного бассейна, три объекта в ранге рудно-россыпных районов. В легенде отражены генетические типы и рудные формации для месторождений и рудопроявлений полезных ископаемых.

Приведена оценка апробированных, утвержденных и авторских прогнозных ресурсов приоритетных видов полезных ископаемых. Дана прогнозная оценка ( $P_3$ ) переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых для Ольховского золото-медно-рудно-россыпного, Убиенкинского потенциального серебро-золоторудного, Серовского потенциального свинцово-медно-золоторудно-россыпного и Мавринского россыпного узлов. Прогнозные ресурсы по Ольховскому узлу апробированы в ЦНИГРИ, для остальных – в ФГУП «ВСЕГЕИ» и поставлены на учет. Для опорных площадей Мавринского узла даны рекомендации по постановке ГДП-200, а на объектах Ольховского, Убиенкинского и Серовского узлов – поисковых работ.

Недостаточно изучено глубинное строение территории, лист не пересечен опорным геофизическим профилем, единичными скважинами изучены только неоген-четвертичные отложения.

Остаются актуальными вопросы возраста и корреляции магматических образований. Необходимо получение дополнительных данных по изотопной геохронологии раннемеловых плутонических комплексов, входящих в границы Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, так как разными

исследователями одни и те же комплексы датируются и ранним, и поздним мелом.

Нуждается в дополнительном изучении глубинное строение территории листа, не решены вопросы местоположения и характера границ Южно-Аннуйской складчатой системы, скрытой под наложенными комплексами Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Требуется дополнительное изучение кинематики разрывных нарушений.

Госгеолкарта 1000/3 листа Q-59 – Марково объединяет комплект карт геологической, полезных ископаемых и закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, сопровождается Объяснительной запиской и базой данных. Материалы содержат современные сведения о геологии и полезных ископаемых территории и рассматриваются как основной источник геологической информации.

---

---

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Опубликованная*

1. Александров А. А. Покровные и чешуйчатые структуры в Корякском нагорье. – М.: Наука, 1978. С. 14–37.
2. Андерсон П. М., Ложкин А. В., Матросова Т. В. Стратиграфия четвертичных отложений Чукотки (по данным озерных осадков) // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Мат-лы VI Всероссийского совещ. по изучению четвертичного периода, г. Новосибирск, 19–23 октября 2009 г. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. С. 32–34.
3. Белый В. Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1977. 171 с.
4. Белый В. Ф. Формации и тектоника Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1978. 213 с.
5. Белый В. Ф. Обратнo намагнитенные породы в разрезах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) – стратиграфическое положение возраста // ДАН, 2002, т. 386, № 6. С. 798–801.
6. Белый В. Ф. Структурно-формационная карта Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (масштаб 1 : 500 000). Объяснительная записка. – Магадан, 1981. 57 с.
7. Белый В. Ф., Белая Б. В. Поздняя стадия развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (верхнее течение р. Энмываам). – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1998. 108 с.
8. Бискэ С. Ф. Четвертичные отложения Крайнего Северо-Востока СССР. – Новосибирск: Наука, 1978. 109 с.
9. Бондарчук Д. П., Ростоценова Г. М. Оценочные кондиции для коренных месторождений олова и вольфрама в Магаданской области. – Магадан, 1983. 7 с.
10. Верховская И. Б. Плейстоцен Чукотки. – Владивосток, 1986. 111 с.
11. Вяткин Б. В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Сер. Анадырская. Q-59-XXXV, XXXVI. Объяснительная записка. – М., 1990. 86 с.
12. Вяткин Б. В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Сер. Анадырская. Q-59-XVI, Q-59-XVII, XVIII. Пояснительная записка. – М., 1989. 95 с.
13. Вяткин Б. В., Чубаров В. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Сер. Анадырская. Q-59-X, Q-59-XI, XII. Объяснительная записка. – М., 1989. 113 с.
14. Гельман М. Л., Шпетный А. П. Магматизм Верхояно-Чукотской складчатой области // Магматизм складчатых и платформенных регионов СССР. – Л.: Недра, 1981. С. 63–111.
15. Гельман М. Л., Ичетовкин Н. В., Сосунов Г. М. Металлогеническая карта Магаданской области и сопредельных территорий / Ред. О. Х. Цопанов. Масштаб 1 : 1 500 000. Объяснительная записка. Ч. 2. – Магадан: СВГПО «Севостгеология», 1986. 90 с.
16. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист Р-58, 59 – Каменское. – Л., 1985. 182 с.

17. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Р-58, 59 – Каменское. Объяснительная записка. (Полезные ископаемые). – Л., 1986. С. 50.
18. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Q-56, 57 – Среднеколымск. Объяснительная записка. Л., 1991. 111 с.
19. Геология СССР. Т. XXX: Северо-Восток СССР. Кн. 1: Геологическое описание. – М.: Недра, 1970. 548 с. Кн. 2: Полезные ископаемые. – М.: Недра, 1983. С. 103–107, 121–128, 132–135.
20. *Гуров Е. П.* Импаكتиты и стекловатые бомбы метеоритного кратера Эльгыгытгын на Чукотке // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 1. С. 36–40.
21. *Дегтярев В. С.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Сер. Анюйско-Чаунская. Q-59-VII, VIII. Объяснительная записка. – М., 1981. 99 с.
22. *Дорт-Гольц Ю. Е.* Геоморфологические условия формирования россыпей отроженского золотоносного узла // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 21. – Магадан, 1974. С. 188–197.
23. *Желтовский В. Г.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Сер. Анадырская. Q-59-V, VI. Объяснительная записка. – М., 1985. 82 с.
24. *Захаров В. А.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Анадырская. Q-59-XXIX. Объяснительная записка. – М., 1980. 114 с.
25. *Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И., Натанов Л. М.* Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 2. – М.: Недра, 1990. С. 34–157.
26. *Коротыч В. Г.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Анадырская. Q-59-XXIII. Объяснительная записка. – М., 1985. 79 с.
27. *Котляр И. Я., Белый В. Ф., Милов А. П.* Петрохимия магматических формаций Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1981. С. 31–64.
28. *Котов А. Н., Рябчун В. К.* Криогенный комплекс позднелайстосеновых отложений долины р. Майн. Ч. 2. – Магадан, 1986. 44 с.
29. *Лебедев Е. Л.* Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1987. С. 53–90.
30. *Лычагин П. П., Дылевский Е. Ф., Штикерман В. И.* Магматизм центральных районов Северо-Востока СССР. – Владивосток, 1989. 118 с.
31. *Макеев Б. В., Политое В. К.* Эндогенная зональность оловянно-вольфрамового оруденения Центральной Чукотки // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 23. – Магадан, 1973. С. 173–182.
32. *Мальшева Г. М., Вяткин Б. В.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Еропольская. Q-59-XXXI, XXXII. Серия Анадырская. Q-59-XXXIII, XXXIV. Объяснительная записка. – М., 1999. 116 с.
33. *Мальшева Г. М., Вяткин Б. В.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Q-58, 59 – Марково. Объяснительная записка. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999.
34. *Натальин В. А.* Раннемезозойские эвгеосинклинальные системы северной части тихоокеанского обрамления. – М.: Наука, 1984. 136 с.
35. *Невретдинов Э. Б.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Еропольская. Q-59-XXV, XXVI. Объяснительная записка. – М., 1985. 95 с.
36. *Палымская З. А., Палымский Б. Ф.* Позднелайстозойский интрузивный магматизм восточной части Анюйско-Олойского блока (Западная Чукотка) // Магматизм Северо-Востока Азии. Ч. 2. – Магадан, 1975. С. 51–58.
37. *Паракецов К. В., Паракецова Г. И.* Стратиграфия и фауна позднелайстозойских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. – М.: Недра, 1989. С. 89–175.
38. *Парфенов Л. М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозойского Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1984. С. 27–85.

39. *Парфенов Л. М., Натанов Л. М., Соколов С. Д.* Террейны и аккреционная тектоника Северо-Востока Азии // *Геотектоника*, 1991, № 1. С. 69–78.
40. *Пинус Г. В.* Альпинотипные гипербазиты Анадырско-Корякской складчатой структуры. – Новосибирск, 1971.
41. *Пьянков А. Я.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Анюйско-Чаунская. Q-59-I, II. Объяснительная записка. – М., 1980. 100 с.
42. **Решения Второго межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (стратиграфические схемы).** – Магадан, 1978.
43. **Решения межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР.** – Магадан, 1987. 70–109 с.
44. Решения Третьего Стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока (Санкт-Петербург, 2002) / Ред. Т. Н. Корень, Г. В. Котляр. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
45. *Савельев В. А.* Оценочные кондиции для месторождений меди, молибдена, свинца и цинка Магаданской области. – Магадан, 1986. 18 с.
46. *Соколов С. Д.* Аккреционная тектоника Корякско-Чукотского сегмента Тихоокеанского пояса. – М.: Наука, 1992. 182 с.
47. *Сухопольский О. В.* Гидрогеологическое районирование Магаданской области // *Колыма*, 1988, № 5. С. 11–12.
48. Тектоника континентальных окраин северо-запада Тихого океана. – М.: Наука, 1980. 285 с.
49. *Тибилев И. В., Бегунов С. Ф., Ларионов Я. С.* К стратиграфии триаса Чукотской структурно-фациальной области // *Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР*. Вып. 26. – Магадан, 1982. С. 15–22.
50. *Тибилев И. В., Черепанова И. Ю.* Геология севера Чукотки – современное состояние и важнейшие проблемы. – М.: ГЕОС, 2001. 94 с.
51. *Тимофеев О. П.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Сер. Еропольская. Q-59-XIII, XIV. Объяснительная записка. – М., 1980. 81 с.
52. *Умитбаев Р. Б.* Охотско-Чаунская металлогеническая провинция (строение, рудоносность, аналоги). – М.: Наука, 1986. 286 с.
53. *Филатова Н. И., Дворянkin А. И., Лебедев Е. Л.* Стратиграфия меловых континентальных отложений Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // *Континентальный мел СССР*. (Тез. докл. совещ. по проекту 245 «Корреляция неморского мела»). – Владивосток, 1988. С. 46–48.

#### **Фондовая\***

54. *Алексеев А. Л.* Отчет о проведении геохимических поисков по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 в пределах Ущельной перспективной площади (листы Q-59-5-Б, В-в, г; Q-59-17-А, Б-в, г; -В, Г; Q-59-18-А-в, г-Б-в, г, -В, Г) в 1993–1995 гг. (Ущельный ГХО). 1996.
55. *Алмазов А. Н.* Отчет об изучении, оценке запасов коренного золота и серебра фланговых зон и рудной зоны 1 до горизонта +850 м рудного поля месторождения Двойное за 1995–2004 гг. 2005.
56. *Анкудинов Л. А.* Отчет о результатах стратиграфических работ в центральной части Пенжинского прогиба, в бассейнах рек Гребенки и Щечки (договорные работы с Анадырской ГРЭ). 1986.

---

\*Все материалы хранятся в ТГФ Чукотского АО, г. Анадырь.

57. *Белый В. Ф.* Отчет о работе Верхне-Энмываамской геологосъемочной партии масштаба 1 : 500 000 за 1958 г. в районе верхних течений рек Анадырь и Энмываам. 1958.
58. *Белый В. Ф.* Отчет по теме «Геологическое строение Охотско-Чаунского вулканогенного пояса в бассейне р. Яблон и Щучьих Горах». 1976.
59. *Белый В. Ф.* Структуры вулканических полей Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Заключительный отчет к теме: «Сравнительная тектоника мезокайнозойских вулканических поясов Восточной Азии». 1974.
60. *Бондарков Н. А.* Отчет о производстве опережающих геохимических работ масштаба 1 : 200 000 по потокам рассеяния в Верхне-Анадырском рудном районе (Белокаменный ГХО, 1987–1990 гг.). 1990.
61. *Бондарков Н. А.* Отчет о производстве опережающих литохимических поисков по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в Отрожнинском золотоносном районе. (Увальный ГХО, 1986–1988 гг.). 1988.
62. *Бочкарев А. С.* и др. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении площади масштаба 1 : 50 000 и поисках месторождений полезных ископаемых на территории листа Q-59-76-А, Б, В, Г; 77-А, Б, В, Г; 78-А, Б; 87-Г; 88-А, Б, В, Г; 89-А, Б; 99-А, Б в бассейне верхнего течения р. Анадырь (Верхне-Анадырский групповой отряд). 1980.
63. *Бочкарев А. С.* и др. Отчет о производстве групповой геологической съемки и геологическом доизучении ранее заснятой площади листов Q-59-121-В, Г; 122-А, Б, В, Г; 134-А, Б, Г; 135-В за 1984–1986 гг. (Пограничный отряд). 1988.
64. *Бочкарев А. С.* Отчет о производстве групповой геологической съемки масштаба 1 : 500 000 с общими поисками на площади листов Q-59-74; 75; 76-А-а, б; Б-а, б; 77-А-а, б; Б-а, б за 1987–1989 гг. (Рекмклинская партия). 1988.
65. *Бочкарев А. С.* Отчет о поисковых работах в пределах Северо-Куйвиевского узла (участок Кварцевый) (Чукотский АО). 2009.
66. *Бочкарев А. С.* Отчет о прогнозно-поисковых работах на золото и серебро на Энмываамской перспективной площади (Чукотский АО). 2006.
67. *Бочкарев А. С., Шабалин В. П.* и др. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении площади масштаба 1 : 50 000 на территории листов Q-59-76- А, Б, В, Г; 77-А, Б, В, Г; 78-А, Б; 87-Г; 88-А, Б, В, Г; 89-А, Б; 99-А, Б в бассейне верхнего течения р. Анадырь за 1976–1980 гг. (Верхне-Анадырский групповой отряд). 1980.
68. *Гедько М. И.* Отчет о космогеологическом картировании масштаба 1 : 500 000 на площади листов R-58-В, Г; R-59-В, Г; R-60-В, Г; Q-57-Б; Q-58-А, Б, В. 1991.
69. *Глотов С. П., Иванов С. Н., Фурман О. А.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (листы Q-59-1-В-в, г; Г-в, г; 13-А, Б; 14-А, Б; 15-А, Б) и поисках месторождений золота в верховьях р. Илирнейвеем в 1984–1987 гг. (Намкувеемский ГСО). 1988.
70. *Григорьев Н. В., Филонов С. В.* Отчет о геологоразведочных работах первой очереди на золото-серебряном месторождении Купол с подсчетом запасов по состоянию на 1.01.2007 г. 2008.
71. *Депарма И. В.* и др. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 на листах R-59-134-В, Г; 135-Б, В, Г; 136-А, Б, В, Г; Q-59-2-А, Б, В, Г; 3-А, Б, В, Г; 4-А, Б, В, Г; 5-А, В и поисках месторождений золота в юго-восточной части Раучуанской золотоносной зоны за 1976–1980 гг. 1981.
72. *Дорт-Гольц Ю. Е.* Отчет по теме № 803 «Стратиграфия неоген-четвертичных отложений и геоморфология юго-западной части хребта Пекульней и Отрожненского золотоносного района». 1971.
73. *Егоров В. В.* и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками (листы Q-58-47-В, Г; 48-А, Б, В, Г; Q-59-37-А, Б, В, Г) на левобережье р. Яракваам (Яракваамский ГСО), 1985–1990 гг. 1990.
74. *Жуков В. А.* Отчет о работе Верхне-Челенвеемской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1967 г. 1968.

75. Журавлев Г. Ф. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и проведении геохимических поисков в бассейне рек Пучевеем–Лелювеем (Пучевеемский ГСО). 1984.

76. Журавлев Г. Ф. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000 (издание 2-е). Лист Q-59-I, II. Сер. Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. 2000.

77. Загоскин В. В. Отчет о выполнении работ по объекту «Поиски золото-серебряных месторождений в пределах перспективных участков северной части Верхнее-Яблонской металлогенической зоны». 2006.

78. Казинский В. А., Колотилов А. Д. Отчет о прогнозно-поисковых работах на золото и серебро на площади листов Q-59-III, IV, V, VI (Озерная площадь), Q-59-XV, XVI (Пеледонская площадь), Q-60-IX, X (Вульвыеумская площадь). 2005.

79. Казинский В. А., Мельков А. А. Отчет о прогнозно-поисковых работах на золото и серебро в пределах Ирвыеумской площади. 2008.

80. Королев А. П. Отчет о геологоразведочных работах по месторождению строительных материалов участка Монни за 1968–1969 гг. с подсчетом запасов на 1 декабря 1970 г. 1970.

81. Ладный О. С. Отчет о создании дистанционных геофизической и геохимической основ Геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000, лист Q-59, 60 (третье поколение). 2002.

82. Лебедев В. В. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 200 000 и геологическом доизучении района листов Q-59-XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV за 1982–1986 гг. 1986.

83. Лисицин В. Н. и др. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в пределах Мургалского антиклинория и его сочленения с северной частью Эвенской вулканической зоны в 1978–1979 гг. Листы Q-59-XXV, XXVI, XXVII, XXXI, XXXII (Еропольский отряд). 1980.

84. Лисицин В. Н. и др. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в пределах центральной части Эвенской вулканической зоны. Листы: Q-59-XIII, XIV, XIX, XX, XXI, XXV. (Ламутский отряд, 1979–1980 гг.). 1981.

85. Мавринский А. С. Отчет о геологоразведочных работах по Отрожинской ГРП за 1968 г. 1969.

86. Мальшева Г. М. Легенда Корякской серии листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 (издание 2-е). Чукотская часть. 1999.

87. Махлай А. Ф. Информационный отчет с подсчетом запасов о результатах поисковых и поисково-оценочных работ по разведке цеолитов Пастбищной перспективной площади за 1991 г. (Нерудная партия). 1992.

88. Пьянков А. Я. Отчет о работе Осиновского геологосъемочного отряда масштаба 1 : 200 000 за 1972–1975 г. 1976.

89. Силкин В. Г. и др. Отчет о работе Эльденырской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1963 г. 1964.

90. Сурмилова Е. П. и др. Легенда Чукотской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). 2001.

91. Теплых В. И. и др. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 200 000 листа Q-59-IX, 1974–1975 гг. (Верхне-Анадырский ГСО). 1976.

92. Терехова Г. П. Отчет о работе Майн-Алганской геолого-дешифровочной партии за 1957 г. 1958.

93. Тимофеев О. П. и др. Отчет о работе Анютовской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1971 г. 1972.

94. Фурман О. А. Легенда Олойской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. 1999.

95. *Черепанова И. Ю., Тибилев В. И.* Легенда Анойско-Чаунской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. 1998.

96. *Чубаров В. И.* и др. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 200 000 на листах Q-59-X, XI, XII, XVI, XVII, XVIII; Q-60-VII, VIII, IX, X (Мухоморнинский групповой отряд, 1972–1977 гг.). 1978.

97. *Шаповаленко В. Н.* Отчет о результатах работ по объекту «Геологическое изучение и оценка минеральных ресурсов недр территории Российской Федерации и её континентального шельфа». (В рамках работ по составлению ГИС-Атласа карт геологического содержания масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 500 000 Дальневосточного федерального округа). – СПб.: 2003.

98. *Шеховцов В. Н.* и др. Отчет о групповой геологической съемке с общими поисками и доизучением масштаба 1 : 50 000 на площади листов Q-58-45-А, Б, В, Г; 46-А-в, г; Б-в, г, В, Г; 47-А-в; 58-Б; 59-А на междуречье Гремучей–Айнахурген за 1986–1991 гг. 1991.

**Каталог объектов полезных ископаемых  
и их прямых признаков, показанных на листе Q-59 – Марково  
Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000**

| Индекс квадрата и номер объекта   | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка            | Номер источника по списку литературы |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| <b>Твердые горючие ископаемые</b> |                                    |   |                                      |
| <b>Бурый уголь</b>                |                                    |   |                                      |
| V-5-61                            | ММ                                 | Эльденырское  | 38                                   |
| VI-2-5                            | ММ                                 | Горелое   | 38                                   |
| VI-2-8                            | ММ                                 | Угольное  | 38                                   |
| V-5-59                            | П                                  | Водораздел рек Чигэйвеем–Лев. Коначан                   | 38                                   |
| V-5-63                            | П                                  | Водораздел рек Чигэйвеем–Лев. Коначан                   | 38                                   |
| VI-1-22                           | П                                  | Река Сред. Орловка, истоки                              | 38                                   |
| VI-1-43                           | П                                  | Водораздел рек Лев. Березовая, Прав. Орловка, Чокмавэем | 38                                   |
| VI-1-44                           | П                                  | Водораздел рек Лев. Березовая, Прав. Орловка, Чокмавэем | 38                                   |
| VI-1-45                           | П                                  | Водораздел рек Лев. Березовая, Прав. Орловка, Чокмавэем | 38                                   |
| VI-1-46                           | П                                  | Водораздел рек Лев. Березовая, Прав. Орловка, Чокмавэем | 38                                   |
| VI-2-2                            | П                                  | Река Мал. Мамолина, прав. борт                          | 38                                   |
| VI-2-3                            | П                                  | Водораздел рек Мамолина–Чукотская                       | 38                                   |
| VI-2-4                            | П                                  | Река Мамолина, лев. борт, истоки                        | 38                                   |
| VI-2-6                            | П                                  | Надим   | 38                                   |
| VI-2-7                            | П                                  | Река Гребенка, прав. борт                               | 38                                   |
| VI-2-10                           | П                                  | Река Гребенка, прав. борт                               | 38                                   |
| VI-2-11                           | П                                  | Река Мамолина, лев. борт, истоки                        | 38                                   |
| VI-2-14                           | П                                  | Река Прав. Гребенка, прав. борт, истоки                 | 38                                   |
| VI-2-16                           | П                                  | Река Гребенка, лев. приток, верх. течение               | 38                                   |
| VI-2-17                           | П                                  | Река Гребенка, лев. приток, верх. течение               | 38                                   |
| VI-2-18                           | П                                  | Река Мал. Майн, истоки                                  | 38                                   |
| VI-2-19                           | П                                  | Река Сред. Орловка, истоки                              | 38                                   |
| VI-2-20                           | П                                  | Река Орловка, лев. приток, верх. течение                | 38                                   |
| VI-2-21                           | П                                  | Дальний   | 38                                   |
| VI-2-22                           | П                                  | Река Сред. Орловка, лев. борт                           | 38                                   |
| VI-2-25                           | П                                  | Река Угольная, прав. борт                               | 38                                   |
| VI-2-26                           | П                                  | Река Угольная, прав. борт                               | 38                                   |
| VI-3-2                            | П                                  | Река Мал. Майн, прав. борт, сред. Течение               | 38                                   |
| VI-3-3                            | П                                  | Река Круглокаменная, лев. борт, верх. течение           | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка      | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| VI-3-5                          | П                                  | Река Круглый Майн, лев. борт, истоки              | 38                                   |
| VI-4-3                          | П                                  | Река Майн, лев. борт, слияние с Березовой         | 38                                   |
| <b>Черные металлы</b>           |                                    |   |                                      |
| Х р о м                         |                                    |   |                                      |
| IV-6-4                          | ПМ                                 | Река Анадырь, прав. борт                          | 88                                   |
| IV-6-7                          | ПМ                                 | Река Ветвистая, лев. борт, верх. течение          | 88                                   |
| V-5-6                           | ПМ                                 | Междуречье Прав. Маврина–Утесики                  | 88                                   |
| V-6-1                           | ПМ                                 | Река Ветвистая, лев. борт, верх. течение          | 88                                   |
| V-6-2                           | ПМ                                 | Река Ветвистая, лев. борт, верх. течение          | 88                                   |
| V-6-4                           | ПМ                                 | Слияние рек Утесики–Анадырь, лев. борт            | 88                                   |
| IV-6-3                          | ВГХО                               | Река Анадырь, прав. берег, район пос. Усть-Белая  | 74                                   |
| IV-6-5                          | ВГХО                               | Междуречье Анадырь–Ветвистая                      | 74                                   |
| V-5-16                          | ВГХО                               | Река Прав. Маврина                                | 74                                   |
| V-5-5                           | ВГХО                               | Еонайваам руч., правый приток р. Маврина          | 74                                   |
| V-6-3                           | ВГХО                               | Река Ветвистая, прав. приток, верх. течение       | 74                                   |
| Т и т а н                       |                                    |   |                                      |
| I-1-48                          | ПМ                                 | Руч. Озерный, сред. течение                       | 38                                   |
| I-1-51                          | ПМ                                 | Водораздел рек Намкувеем–Лосиная                  | 38                                   |
| I-1-53                          | ПМ                                 | Руч. Лесной, истоки                               | 38                                   |
| I-1-56                          | ПМ                                 | Руч. Лесной, истоки                               | 38                                   |
| I-1-58                          | ПМ                                 | Река Лосиная, лев. борт, сред. течение            | 38                                   |
| <b>Цветные металлы</b>          |                                    |   |                                      |
| М е д ь                         |                                    |   |                                      |
| IV-3-39                         | П                                  | Ольховка  | 38                                   |
| VI-1-25                         | П                                  | Орловка   | 38                                   |
| I-1-43                          | ПМ                                 | Река Илирнейвеем, лев. борт, сред. течение        | 38                                   |
| I-1-46                          | ПМ                                 | Гора Двух Цирков                                  | 38                                   |
| I-2-17                          | ПМ                                 | Раучуа–Лев. Яракваам – водораздел рек             | 38                                   |
| II-1-25                         | ПМ                                 | Река Лев. Пенвельвеем, истоки                     | 72                                   |
| III-1-38                        | ПМ                                 | Водораздел рек Ниж. Ледянка–Анотваам              | 74                                   |
| III-2-19                        | ПМ                                 | Река Горностаевая, лев. берег                     | 74                                   |
| IV-1-30                         | ПМ                                 | Река Орлова, прав. берег, верх. течение           | 38                                   |
| IV-1-35                         | ПМ                                 | Река Анадырь, лев. берег, ниже устья руч. Колонок | 38                                   |
| IV-2-26                         | ПМ                                 | Междуречье Авдеевская–Прав. Ныгчеквеем            | 65                                   |
| IV-3-10                         | ПМ                                 | Междуречье Кавральянская–Тополевая, сред. течение | 65                                   |
| IV-3-12                         | ПМ                                 | Река Кавральянская, лев. берег, верх. течение     | 65                                   |
| IV-3-15                         | ПМ                                 | Река Лев. Убиенка, лев. берег, верх. течение      | 65                                   |
| IV-3-23                         | ПМ                                 | Река Кавральянская, прав. берег, сред. течение    | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка              | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| IV-3-28                         | ПМ                                 | Река Кавральянская, лев. берег, верх. течение             | 38                                   |
| IV-3-30                         | ПМ                                 | Река Кавральянская, прав. берег, сред. течение            | 65                                   |
| IV-3-43                         | ПМ                                 | Река Лев. Убиенка, сред. течение, лев. берег              | 38                                   |
| IV-3-49                         | ПМ                                 | Река Сайбина, прав. приток, верх. течение                 | 65                                   |
| V-1-6                           | ПМ                                 | Река Травка, лев. берег, ниж. течение                     | 38                                   |
| V-2-3                           | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, лев. берег, верх. течение              | 65                                   |
| V-2-9                           | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, прав. берег, сред. течение             | 65                                   |
| V-2-10                          | ПМ                                 | Междуречье Лев. Баранья–Лев. Кэмэтвеем                    | 65                                   |
| V-2-22                          | ПМ                                 | Река Лев. Ворожея, прав. Приток, верх. течение            | 38                                   |
| V-2-23                          | ПМ                                 | Река Уточная, истоки                                      | 38                                   |
| V-2-25                          | ПМ                                 | Междуречье Ворожея–Уточная                                | 38                                   |
| V-2-26                          | ПМ                                 | Река Уточная, лев. берег, сред. течение                   | 38                                   |
| V-2-28                          | ПМ                                 | Река Уточная, лев. берег, сред. течение                   | 38                                   |
| V-2-30                          | ПМ                                 | Река Уточная, лев. берег, сред. течение                   | 38                                   |
| VI-1-4                          | ПМ                                 | Река Травка, лев. берег, сред. течение                    | 81                                   |
| VI-1-6                          | ПМ                                 | Река Травка, прав. берег, сред. течение                   | 81                                   |
| VI-1-10                         | ПМ                                 | Река Травка, прав. берег, верх. течение                   | 81                                   |
| VI-1-16                         | ПМ                                 | Междуречье Накипная–Мал. Гребенка                         | 71                                   |
| VI-1-27                         | ПМ                                 | Река Прав. Березовая, лев. берег, верх. течение           | 71                                   |
| VI-1-33                         | ПМ                                 | Река Прав. Березовая, прав. берег, верх. течение          | 81                                   |
| VI-1-38                         | ПМ                                 | Река Лев. Осиновая, прав. берег, верх. течение            | 81                                   |
| VI-1-41                         | ПМ                                 | Река Прав. Березовая, прав. берег, верх. течение          | 81                                   |
| VI-1-42                         | ПМ                                 | Река Канялиэлганвеем, истоки                              | 81                                   |
| III-2-8                         | ВГХО                               | Слияние рек Мечкерера–Анадырь (прав. берег)               | 91                                   |
| IV-2-23                         | ВГХО                               | Междуречье Прав. Халанкин–Авдеевская                      | 91                                   |
| IV-2-31                         | ВГХО                               | Верховья рек Лев. Халанкин–Прав. Баранья                  | 80                                   |
| IV-2-33                         | ВГХО                               | Река Баранья, прав. берег, верх. течение                  | 80                                   |
| VI-1-15                         | ВГХО                               | Верх. течение рек Куйвирэнэт–Накипная                     | 80                                   |
| VI-1-26                         | ВГХО                               | Междуречье Чуванка–Осиновая                               | 80                                   |
| С в и н е ц                     |                                    |   |                                      |
| I-1-26                          | ПМ                                 | Яракваам Левый р.–Раучуа – водораздел рек                 | 74                                   |
| I-6-6                           | ПМ                                 | Елвергыргын и Бол. Пыкарваам – водораздел рек             | 38                                   |
| I-6-12                          | ПМ                                 | Руч. Встречный–бассейн р. Юрумкувеем                      | 74                                   |
| II-6-5                          | ПМ                                 | Озерный   | 91                                   |
| III-1-45                        | ПМ                                 | Река Нырковая, истоки                                     | 91                                   |
| III-2-18                        | ПМ                                 | Междуречье Горностаевая–Мечкерера, прав. берег р. Анадырь | 61                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта   | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                     | Номер источника по списку литературы |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| IV-1-11                           | ПМ                                 | Руч. Илюткун, лев. берег, сред. течение                          | 38                                   |
| IV-1-14                           | ПМ                                 | Река Ремклин, прав. берег, сред. течение                         | 38                                   |
| IV-1-17                           | ПМ                                 | Река Афонькина, прав. берег, верх. течение                       | 38                                   |
| IV-1-18                           | ПМ                                 | Междуречье руч. Илюткун–р. Ремклин                               | 38                                   |
| IV-1-20                           | ПМ                                 | Река Ремклин, прав. берег, сред. течение                         | 38                                   |
| IV-2-1                            | ПМ                                 | Река Веляперка, лев. берег                                       | 38                                   |
| IV-2-3                            | ПМ                                 | Река Веляперка, прав. берег                                      | 38                                   |
| IV-3-11                           | ПМ                                 | Река Лев. Убиенка, лев. берег, верх. течение                     | 65                                   |
| IV-3-16                           | ПМ                                 | Прав. приток р. Кавральянская, сред. течение                     | 38                                   |
| V-2-6                             | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, прав. берег, сред. течение                    | 65                                   |
| VI-1-19                           | ПМ                                 | Междуречье Прав. Березовая–Мал. Гребенка–Сред. Орловка, верховья | 81                                   |
| VI-1-29                           | ПМ                                 | Река Осиновая, прав. берег, верх. течение                        | 81                                   |
| VI-1-31                           | ПМ                                 | Река Прав. Березовая, прав. берег, верх. течение                 | 81                                   |
| VI-1-36                           | ПМ                                 | Река Осиновая, прав. берег, верх. течение                        | 81                                   |
| VI-1-37                           | ПМ                                 | Река Осиновая, лев. берег, верх. течение                         | 81                                   |
| VI-6-15                           | ПМ                                 | Река Киичан, лев. берег, верх. течение                           | 38                                   |
| VI-6-22                           | ПМ                                 | Река Киичан, прав. берег, верх. течение                          | 38                                   |
| II-3-2                            | ВГХО                               | Река Лев. Угаткын, сред.–ниж. течение                            | 89                                   |
| II-3-5                            | ВГХО                               | Междуречье Имрээеem–Мал. Анюй                                    | 89                                   |
| С в и н ц о в о - ц и н к о в ы е |                                    |  |                                      |
| IV-1-7                            | ВГХО                               | Река Афонькина, верховья   | 38                                   |
| IV-1-28                           | ВГХО                               | Река Орлова, долина в верх. течении                              | 38                                   |
| Ц и н к                           |                                    |  |                                      |
| I-1-36                            | ПМ                                 | Пувтувеем Левый–Намкувей – водораздел                            | 75                                   |
| I-1-37                            | ПМ                                 | Междуречье Прав. Илирнейвеем–Илирнейвеем                         | 38                                   |
| I-6-10                            | ПМ                                 | Река Очвэргыргын, правобережье сред. течения                     | 38                                   |
| I-6-11                            | ПМ                                 | Шмелиный руч., левый борт, склон горы Скалистая                  | 38                                   |
| I-6-13                            | ПМ                                 | Последний руч., левобережье ниж. течения                         | 75                                   |
| II-1-24                           | ПМ                                 | Река Лев. Пенвельвеем, прав. берег, верховья                     | 72                                   |
| II-2-4                            | ПМ                                 | Река Сильвильвеем, прав. берег, верх. течение                    | 38                                   |
| III-1-44                          | ПМ                                 | Река Нырковая, истоки  | 38                                   |
| IV-1-22                           | ПМ                                 | Река Тынкли, лев. берег, нижн. течение                           | 38                                   |
| IV-1-6                            | ПМ                                 | Река Афонькина, истоки   | 38                                   |
| IV-3-29                           | ПМ                                 | Прав. приток р. Лев. Убиенка, сред. течение                      | 38                                   |
| IV-3-48                           | ПМ                                 | Река Ольховка, лев. берег, сред. течение                         | 65                                   |
| VI-1-23                           | ПМ                                 | Междуречье Чуванка–Осиновая                                      | 38                                   |
| III-2-5                           | ВГХО                               | Река Тыткун, верх. течение                                       | 38                                   |
| III-2-15                          | ВГХО                               | Междуречье Горностаевая–Мечкерева (лев. приток Анадыря)          | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                    | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| II-3-18                         | ГдХО                               | Верховья р. Прав. Умкнейвеем                                    | 38                                   |
| II-3-20                         | ГдХО                               | Междуречье Ветвистая–Кайемраваам                                | 38                                   |
| Н и к е л ь                     |                                    |   |                                      |
| IV-6-6                          | ПМ                                 | Река Ветвистая, лев. борт, верх. течение                        | 38                                   |
| V-5-56                          | ПМ                                 | Река Чигыйвеем, прав. берег, сред. течение                      | 38                                   |
| К о б а л ь т                   |                                    |   |                                      |
| III-1-35                        | ВГХО                               | Река Оленья, верх. течение                                      | 38                                   |
| К о б а л ь т, з о л о т о      |                                    |   |                                      |
| IV-5-1                          | ВГХО                               | Река Лев. Вирвивеем, прав. берег, верх. течение                 | 80                                   |
| М о л и б д е н                 |                                    |   |                                      |
| IV-1-16                         | П                                  | Ремклинское   | 38                                   |
| I-1-14                          | ПМ                                 | Река Скальная, лев. борт, истоки                                | 38                                   |
| I-1-38                          | ПМ                                 | Река Намкувеем, прав. борт, сред. течение                       | 38                                   |
| I-4-34                          | ПМ                                 | Река Утэвеем, прав. борт, сред. течение                         | 38                                   |
| I-5-3                           | ПМ                                 | Цветной, междуречье Мелководный–Прав. Ивовый                    | 38                                   |
| II-1-30                         | ПМ                                 | Река Ниж. Мегеревеем, истоки                                    | 38                                   |
| II-1-48                         | ПМ                                 | Река Прав. Илюкэйвеем, лев. борт, сред. течение                 | 38                                   |
| II-2-8                          | ПМ                                 | Река Пастбищная, лев. берег, сред. течение                      | 38                                   |
| II-6-4                          | ПМ                                 | Междуречье Куйвивеем–Энмываам (сквозная долина)                 | 38                                   |
| IV-1-15                         | ПМ                                 | Река Отворотная, прав. берег, верх. течение                     | 38                                   |
| IV-2-20                         | ПМ                                 | Река Сайбина, истоки  | 38                                   |
| IV-2-25                         | ПМ                                 | Река Авдеевская, прав. берег, верх. течение                     | 38                                   |
| IV-2-5                          | ПМ                                 | Руч. Донашан, лев. берег, лев. приток р. Анадырь                | 38                                   |
| IV-2-6                          | ПМ                                 | Река Анадырь, прав. берег, между реками Тополевая–Кавральянская | 38                                   |
| IV-2-8                          | ПМ                                 | Река Анадырь, прав. берег, между реками Тополевая–Кавральянская | 38                                   |
| IV-3-13                         | ПМ                                 | Междуречье Кавральянская–Тополевая, сред. течение               | 38                                   |
| V-1-3                           | ПМ                                 | Река Еропольская, верх. течение                                 | 38                                   |
| V-1-5                           | ПМ                                 | Река Анадырь, прав. берег, ниже устья р. Травка                 | 38                                   |
| V-2-20                          | ПМ                                 | междуречье Баранья–Лев. Ворожея                                 | 38                                   |
| V-2-7                           | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, прав. берег, сред. течение                   | 38                                   |
| VI-1-13                         | ПМ                                 | Междуречье Кувиринэт–Накипная, верховья                         | 38                                   |
| VI-1-21                         | ПМ                                 | Междуречье Чуванка–Осиновая                                     | 38                                   |
| VI-4-4                          | ПМ                                 | Река Листвянка, истоки  | 38                                   |
| I-5-9                           | ВГХО                               | Междуречье Кэйнывеемкай–Тымкиринет                              | 80                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта     | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка          | Номер источника по списку литературы |
|-------------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| <b>В о л ь ф р а м</b>              |                                    |   |                                      |
| II-1-41                             | П                                  | Вольга  | 72                                   |
| I-2-9                               | ПМ                                 | Ионай–Извилистый                                      | 72                                   |
| II-1-28                             | ПМ                                 | Река Ниж. Мегеревеем, истоки                          | 72                                   |
| I-4-27                              | ВГХО                               | Зап. Берег оз. Эльгыгытгын                            | 80                                   |
| I-4-36                              | ВГХО                               | Река Угаткын, прав. берег, сред. течение              | 80                                   |
| I-4-37                              | ВГХО                               | Зап. Берег оз. Эльгыгытгын                            | 80                                   |
| III-3-14                            | ШО                                 | Верховья р. Янранайваам                               | 38                                   |
| IV-1-10                             | ШО                                 | Прав. берег р. Бол. Пеледон, ниже устья Кытапкайваама | 38                                   |
| IV-1-8                              | ШО                                 | Лев. берег р. Илюткун, верховья                       | 38                                   |
| V-2-21                              | ШО                                 | Долина рек Лев. и Прав Кэмэтетвеем                    | 38                                   |
| <b>В о л ь ф р а м, з о л о т о</b> |                                    |   |                                      |
| IV-1-29                             | ШО                                 | Верховья р. Пеледончик                                | 38                                   |
| <b>О л о в о</b>                    |                                    |   |                                      |
| I-3-9                               | П                                  | Птичий  | 38                                   |
| II-1-33                             | П                                  | Южно–Ледниковое                                       | 38                                   |
| VI-6-20                             | П                                  | Кинчан  | 38                                   |
| I-1-19                              | ПМ                                 | Междуречье руч. Приозерный–р. Раучуа                  | 38                                   |
| I-1-20                              | ПМ                                 | Междуречье Раучуа–Челенвеем, истоки                   | 38                                   |
| I-2-27                              | ПМ                                 | Река Прав. Яракваам, лев. борт, сред. течение         | 38                                   |
| I-3-5                               | ПМ                                 | Река Извилистая                                       | 38                                   |
| I-4-4                               | ПМ                                 | Пучевеем р., правобережье                             | 38                                   |
| I-4-14                              | ПМ                                 | Река Мал. Чаун, лев. берег                            | 38                                   |
| I-4-16                              | ПМ                                 | Междуречье Мал. Чаун–Узкий                            | 38                                   |
| I-5-8                               | ПМ                                 | Руч. Правый Ивовый–Левый Тымкырыннэт – водораздел     | 38                                   |
| I-6-7                               | ПМ                                 | Елвыгыргын р.   | 38                                   |
| I-6-16                              | ПМ                                 | Утро, руч.  | 38                                   |
| II-1-43                             | ПМ                                 | Река Ниж. Мегеревеем, прав. борт, сред. течение       | 38                                   |
| V-5-64                              | ПМ                                 | Река Прав. Коначан, прав. берег, истоки               | 38                                   |
| VI-1-1                              | ПМ                                 | Река Травка, лев. берег, сред. течение                | 38                                   |
| VI-6-3                              | ПМ                                 | Река Тетгыргываам, лев. приток р. Ламутская           | 38                                   |
| VI-6-5                              | ПМ                                 | Река Ламутская, лев. берег, сред. течение             | 38                                   |
| VI-6-11                             | ПМ                                 | Река Киичан, прав. берег, верх. течение               | 38                                   |
| I-4-18                              | ВГХО                               | Река Чаун, верх. течение                              | 38                                   |
| I-6-19                              | ВГХО                               | Долина руч. Утро                                      | 38                                   |
| II-1-37                             | ВГХО                               | Гора Ледниковая–долина р. Ниж. Мегеревеем             | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта             | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                    | Номер источника по списку литературы |
|---|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| IV-5-10                                     | ВГХО                               | Рек Антонова–Лев. Гусева  | 38                                   |
| VI-6-18                                     | ВГХО                               | Река Ламутская, прав. берег–истоки р. Киичан                    | 38                                   |
| I-1-54                                      | ШО                                 | Верховья р. Лосиная   | 38                                   |
| I-1-59                                      | ШО                                 | Междуречье р. Ниченкачевеем–Чировый                             | 38                                   |
| I-2-6                                       | ШО                                 | Междуречье Челенвеем–Ионай–Яракваам                             | 38                                   |
| I-2-34                                      | ШО                                 | Междуречье Ниченкачевеем–Луковая                                | 38                                   |
| I-2-40                                      | ШО                                 | Междуречье р. Стремнинная–Пастбищная                            | 38                                   |
| I-3-25                                      | ШО                                 | Прав. Приток р. Пучевеем–лев. приток р. Утэвеем (верх. течение) | 38                                   |
| I-4-8                                       | ШО                                 | Междуречье Угаткын–Мал. Чаун                                    | 38                                   |
| I-5-1                                       | ШО                                 | Река Кыплатап, сред. течение                                    | 38                                   |
| I-6-8                                       | ШО                                 | Руч. Очвэгыргын   | 38                                   |
| VI-5-4                                      | ШО                                 | Междуречье Канагтэваам–Вилонейвеем–Ламутская                    | 38                                   |
| VI-6-17                                     | ШО                                 | Верх. течение р. Киичан   | 38                                   |
| О л о в о , р т у т ь                       |                                    |   |                                      |
| I-3-20                                      | ШО                                 | Истоки р. Омрелькай   | 38                                   |
| О л о в о , в о л ь ф р а м                 |                                    |   |                                      |
| II-1-34                                     | ШО                                 | Водораздел рек Бол. Анюй–Теньвельвеем                           | 38                                   |
| О л о в о , р о с с ы п н ы е о б ь е к т ы |                                    |   |                                      |
| I-3-2                                       | РС                                 | Птичий  | 38                                   |
| I-3-4                                       | РМ                                 | У слияния рек Лелювеем–Тыльвутэн                                | 38                                   |
| I-3-8                                       | РМ                                 | Прав. борт долины р. Лелювеем                                   | 38                                   |
| Р т у т ь                                   |                                    |   |                                      |
| I-3-7                                       | П                                  | Омрелькайское   | 38                                   |
| VI-5-2                                      | П                                  | Рочевеем  | 38                                   |
| VI-5-6                                      | П                                  | Ламутское   | 38                                   |
| I-3-1                                       | ПМ                                 | Омрекай Правый р.   | 38                                   |
| I-3-11                                      | ПМ                                 | Река Пучевеем, лев. Берег                                       | 38                                   |
| I-3-12                                      | ПМ                                 | Пучевеем р.   | 38                                   |
| I-6-1                                       | ПМ                                 | Куйвивэринет–Елвыгыргын – междуречье                            | 38                                   |
| I-6-9                                       | ПМ                                 | Арабис руч.   | 38                                   |
| I-6-3                                       | ПМ                                 | Куйвивэринет–Елвыгыргын – междуречье                            | 38                                   |
| I-6-5                                       | ПМ                                 | Очвэгыргын р.   | 38                                   |
| V-4-1                                       | ПМ                                 | Река Прав. Березовая, лев. берег, верх. течение                 | 38                                   |
| V-5-65                                      | ПМ                                 | Река Вылкынвиеем, истоки  | 38                                   |
| V-5-66                                      | ПМ                                 | Междуречье р. Прав. Коначан–руч. Порожистый                     | 38                                   |
| V-5-68                                      | ПМ                                 | Река Алганка, лев. берег, истоки                                | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                        | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| V-6-5                           | ПМ                                 | Река Утесики, прав. берег, сред. течение                            | 38                                   |
| VI-5-5                          | ПМ                                 | Река Вилонейвеем, прав. берег, верх. течение                        | 38                                   |
| VI-6-16                         | ПМ                                 | Междуречье Вилонейвеем–Энмыункууль                                  | 38                                   |
| VI-6-23                         | ПМ                                 | Река Прав. Киичан, лев. Берег, верх. течение                        | 38                                   |
| VI-6-7                          | ПМ                                 | Река Речка 1-я, прав. приток р. Вилонейвеем                         | 38                                   |
| VI-6-8                          | ПМ                                 | Исток р. Энмыункууль, лев. приток р. Ламутская                      | 38                                   |
| I-3-3                           | ВГХО                               | Междуречье Прав. Омрелькай–Пучевеем                                 | 38                                   |
| I-3-6                           | ВГХО                               | Междуречье Омрелькай–Прав. Омрелькай                                | 38                                   |
| I-4-38                          | ВГХО                               | Река Утэвеем, ниж. течение  | 80                                   |
| VI-2-24                         | ВГХО                               | Река Прав. Орловка, прав. приток, сред. течение                     | 80                                   |
| VI-4-1                          | ВГХО                               | Река Медвежья, сред. течение, прав. приток р. Поперечный Алган      | 80                                   |
| VI-4-2                          | ВГХО                               | Река Лиственничная, сред. течение, прав. приток р. Поперечный Алган | 80                                   |
| VI-6-10                         | ВГХО                               | Река Речка 1-я, верх. течение                                       | 38                                   |
| I-2-33                          | ШО                                 | Прав. борт р. Тытыльвеем  | 38                                   |
| I-3-10                          | ШО                                 | Междуречье Омрелькай–Пучевеем                                       | 38                                   |
| I-4-2                           | ШО                                 | Междуречье Пучевеем–Угаткын   | 38                                   |
| I-4-32                          | ШО                                 | Верховья р. Мэгериннэт  | 38                                   |
| I-5-11                          | ШО                                 | Оз. Эльгегытгын– р. Энмываам  | 38                                   |
| II-1-39                         | ШО                                 | Верховья р. Бол. Анюй–Мочажинная                                    | 38                                   |
| II-2-12                         | ШО                                 | Правобережье р. Мал. Анюй   | 38                                   |
| II-3-11                         | ШО                                 | Долина р. Мал Анюй ниже устья р. Стойбищная                         | 38                                   |
| II-3-13                         | ШО                                 | Лев. берег р. Мал. Анюй от истоков Анадыря до устья Тимофеевки      | 38                                   |
| II-3-19                         | ШО                                 | От слияния Прав. и Лев. Умкынейвеема до р. Анадырь                  | 38                                   |
| II-4-3                          | ШО                                 | Река Энмываам, прав. и лев. берег (руч. Снежный)                    | 38                                   |
| III-1-34                        | ШО                                 | Долины рек Мал. Пеледон–Перевальная                                 | 38                                   |
| III-3-3                         | ШО                                 | Междуречье Кайемраваам–Умкынейвеем                                  | 38                                   |
| III-3-24                        | ШО                                 | Верх. течение р. Большая  | 38                                   |
| III-4-12                        | ШО                                 | Верховья р. Сред. Чинейвеем   | 38                                   |
| III-5-1                         | ШО                                 | Междуречье Арыкеваам–Сред. Венакваам                                | 38                                   |
| IV-3-7                          | ШО                                 | Истоки р. Тополевая–Лев. Убиенка                                    | 38                                   |
| IV-3-42                         | ШО                                 | Лев. берег р. Лев. Убиенка  | 38                                   |
| VI-5-3                          | ШО                                 | Междуречье Рочевеем–Равленваам                                      | 38                                   |
| V-5-50                          | ШО                                 | Каменистый руч., лев. приток р. Коначан                             | 38                                   |
| V-5-58                          | ШО                                 | Долина руч. Илыгвеем  | 38                                   |
| V-5-62                          | ШО                                 | Междуречье Лев., Прав. Коначан–Поперечный Алган                     | 38                                   |
| VI-6-9                          | ШО                                 | Междуречье Вилонейвеем–Ламутская                                    | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                         | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| <b>Руть, золото</b>             |                                    |  |                                      |
| IV-1-25                         | ШО                                 | Долина р. Тынкли (прав. приток р. Афонькина)                         | 38                                   |
| <b>Мышьяк</b>                   |                                    |  |                                      |
| I-1-33                          | ПМ                                 | Междуречье Прав. Илirianейвеем–Илirianейвеем                         | 38                                   |
| I-1-35                          | ПМ                                 | Река Прав. Илirianейвеем, прав. борт, ср. течение                    | 38                                   |
| I-3-19                          | ПМ                                 | Омрелькай р. – среднее течение                                       | 38                                   |
| I-3-30                          | ПМ                                 | Дождливого руч., прав. борт  | 38                                   |
| I-4-5                           | ПМ                                 | Олений руч.–бас. р. Пучевеем   | 38                                   |
| I-4-6                           | ПМ                                 | Олений–Глубокий – междуречье   | 38                                   |
| I-4-10                          | ПМ                                 | Хребтовая р. – бас.  | 38                                   |
| I-4-11                          | ПМ                                 | Рыбный–руч. Узкий–бас. р. Малый Чаун                                 | 38                                   |
| I-4-15                          | ПМ                                 | Каменистый–Чулук–правобережье р. Угаткин                             | 38                                   |
| I-4-29                          | ПМ                                 | Малый Пучевеем р.–Мухомор р.   | 38                                   |
| II-1-21                         | ПМ                                 | Водораздел рек Тенвельвеем–Лев. Пенвельвеем                          | 38                                   |
| II-1-26                         | ПМ                                 | Гора Ледникова, южный склон  | 38                                   |
| II-1-47                         | ПМ                                 | Река Ниж. Мегеревеем, прав. борт, ниж. течение                       | 38                                   |
| VI-6-13                         | ПМ                                 | Междуречье Киичан–Прав. Киичан                                       | 38                                   |
| VI-6-24                         | ПМ                                 | Река Прав. Киичан, истоки  | 38                                   |
| III-1-12                        | ВГХО                               | Река Шумная, прав. берег, верх. течение                              | 38                                   |
| III-1-53                        | ВГХО                               | Река Бол. Пеледон, выше р. Лисьи Норы                                | 38                                   |
| III-1-61                        | ВГХО                               | Междуречье Лисьи Норы–Анотваам                                       | 38                                   |
| III-2-29                        | ВГХО                               | Междуречье Веляперка–Пинкуоньивеем                                   | 38                                   |
| III-2-4                         | ВГХО                               | Лев. борт р. Мечкерера (от руч. Волчий до руч. Извилистый)           | 38                                   |
| III-3-4                         | ВГХО                               | Река Умкынейвеем, лев. борт, ниж. течение                            | 38                                   |
| <b>Мышьяк, золото, серебро</b>  |                                    |  |                                      |
| IV-5-9                          | ВГХО                               | Река Антонова–Быстрица, верх. течение                                | 38                                   |
| <b>Сурьма</b>                   |                                    |  |                                      |
| I-2-7                           | П                                  | Челенвеем  | 38                                   |
| I-2-13                          | ПМ                                 | Водораздел рек Челенвеем–Ионай–Яракваам                              | 38                                   |
| <b>Висмут</b>                   |                                    |  |                                      |
| VI-6-25                         | ПМ                                 | Река Прав. Киичан, истоки  | 38                                   |
| III-5-8                         | ВГХО                               | Река Вапанайваам, лев. берег, ниже устья р. Телевеем                 | 38                                   |
| <b>Радиоактивные элементы</b>   |                                    |  |                                      |
| <b>Уран</b>                     |                                    |  |                                      |
| III-1-43                        | ПМ                                 | Река Мал. Пеледон, прав. берег, нижн. течение                        | 38                                   |
| VI-5-1                          | ПМ                                 | Река Поперечный Алган, лев. берег, междуречье Канагтэваам–Равленваая | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта                             | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка        | Номер источника по списку литературы |
|---|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| <b>Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы</b> |                                    |   |                                      |
| К а д м и й   |                                    |   |                                      |
| II-1-32   | ПМ                                 | Река Ледниковая, прав. берег, истоки                | 38                                   |
| II-1-38   | ПМ                                 | Река Ниж. Мегеревеем, прав. борт, верх. течение     | 38                                   |
| Г е р м а н и й   |                                    |   |                                      |
| VI-6-14   | ПМ                                 | Река Прав. Киичан, лев. берег, сред. течение        | 38                                   |
| Редкие земли (иттриевая группа)                             |                                    |   |                                      |
| II-2-15   | ПМ                                 | Водораздел истоков рек Прав. Пенвельвеем–Мочажинная | 38                                   |
| V-2-12  | ПМ                                 | Междуречье Воронцова–Баранья                        | 38                                   |
| IV-1-31   | ВГХО                               | Река Орлова, район горы Штурмовая                   | 38                                   |
| IV-1-33   | ВГХО                               | Слияние рек Бол. Пеледон–Анадырь                    | 38                                   |
| IV-1-34   | ВГХО                               | Юго-западный склон горы Яблон                       | 38                                   |
| IV-2-15   | ВГХО                               | Река Отворотная, лев. берег, сред. течение          | 38                                   |
| V-1-2   | ВГХО                               | Река Воронцова, лев. приток Анадыря, ниж. течение   | 38                                   |
| V-2-11  | ВГХО                               | Междуречье Воронцова–Баранья                        | 38                                   |
| V-2-15  | ВГХО                               | Междуречье Воронцова–Баранья                        | 38                                   |
| Редкие земли (цериевая группа)                              |                                    |   |                                      |
| V-5-52  | ПМ                                 | Река Чигыйвеем, прав. берег, сред. течение          | 38                                   |
| V-5-54  | ПМ                                 | Река Чигыйвеем, прав. берег, сред. течение          | 38                                   |
| <b>Благородные металлы</b>                                  |                                    |   |                                      |
| З о л о т о   |                                    |   |                                      |
| I-2-25  | СМ                                 | Двойное   | 59                                   |
| I-2-3   | П                                  | Руч. Извилистый, прав. борт, сред. течение          | 76                                   |
| I-2-8   | П                                  | Ионай р.–Извилистый р.                              | 26                                   |
| I-2-10  | П                                  | Извилистый  | 26                                   |
| I-2-11  | П                                  | Река Ионай, лев. борт                               | 26                                   |
| I-2-20  | П                                  | Яракваам Правый р.                                  | 26                                   |
| I-2-22  | П                                  | Двойной р.  | 26                                   |
| I-2-24  | П                                  | Двойной р.  | 26                                   |
| II-1-27   | П                                  | Вольфрамитовое                                      | 72                                   |
| II-1-35   | П                                  | Верхне-Мегеренвеемское                              | 72                                   |
| II-2-19   | П                                  | Прикуп  | 76                                   |
| II-2-24   | П                                  | Августейший   | 76                                   |
| III-1-54  | П                                  | Двужильный  | 76                                   |
| III-2-14  | П                                  | Горностаевый  | 76                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка        | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| III-4-14                        | П                                  | Река Сред. Чинейвеем, прав. берег, сред. течение    | 38                                   |
| IV-3-17                         | П                                  | Косой   | 65                                   |
| IV-3-24                         | П                                  | Березогорское (Горный)                              | 65                                   |
| IV-3-38                         | П                                  | Ольховка  | 65                                   |
| IV-3-44                         | П                                  | Пробный   | 65                                   |
| V-2-16                          | П                                  | Серов-II  | 65                                   |
| V-2-19                          | П                                  | Серов-I   | 65                                   |
| I-1-1                           | ПМ                                 | Река Челенвеем, лев. борт                           | 38                                   |
| I-1-2                           | ПМ                                 | Междуречье Река Ниж. Пувтувеем–руч. Встречный       | 38                                   |
| I-1-3                           | ПМ                                 | Руч. Скрытый, истоки                                | 38                                   |
| I-1-4                           | ПМ                                 | Река Рауча, прав. борт                              | 26                                   |
| I-1-5                           | ПМ                                 | Река Челенвеем, сред. течение, лев. борт            | 38                                   |
| I-1-7                           | ПМ                                 | Река Ниж. Пувтувеем, прав. борт, сред. течение      | 38                                   |
| I-1-15                          | ПМ                                 | Междуречье р. Ниж. Пувтувеем–руч. Приозерный        | 38                                   |
| I-1-17                          | ПМ                                 | Междуречье Ниж. и Верх. Пувтувеем                   | 38                                   |
| I-1-18                          | ПМ                                 | Междуречье Скальная–Верх. Пувтувеем                 | 38                                   |
| I-1-23                          | ПМ                                 | Река Ниж. Пувтувеем, прав. борт, верх. течение      | 38                                   |
| I-1-24                          | ПМ                                 | Река Верх. Пувтувеем, сред. течение                 | 38                                   |
| I-1-25                          | ПМ                                 | Междуречье Лев. и Верх. Пувтувеем                   | 38                                   |
| I-1-27                          | ПМ                                 | Междуречье Ниж. Пувтувеем–Намкувеем                 | 38                                   |
| I-1-30                          | ПМ                                 | Междуречье Лев. и Верх. Пувтувеем                   | 38                                   |
| I-1-31                          | ПМ                                 | Река Прав. Илирнейвеем, прав. борт, истоки          | 38                                   |
| I-1-45                          | ПМ                                 | Река Прав. Илирнейвеем, прав. борт, среднее течение | 38                                   |
| I-1-44                          | ПМ                                 | Междуречье Прав. Илирнейвеем–Илирнейвеем            | 38                                   |
| I-1-47                          | ПМ                                 | Водораздел р. Лев. Пувтувеем–руч. Лесной            | 38                                   |
| I-1-50                          | ПМ                                 | Оз. Верх. Илирней, северный борт, водораздел        | 38                                   |
| I-1-52                          | ПМ                                 | Междуречье Илирнейвеем–Наченкачвеем                 | 38                                   |
| I-1-57                          | ПМ                                 | Оз. Верх. Илирней, устье р. Прав. Илирнейвеем       | 38                                   |
| I-2-1                           | ПМ                                 | Междуречье р. Ольвегергин–руч. Извилистый           | 38                                   |
| I-2-2                           | ПМ                                 | Ольвеергин р.–Ионай р.                              | 38                                   |
| I-2-12                          | ПМ                                 | Слияние рек Ионай–Яракваам                          | 38                                   |
| I-2-15                          | ПМ                                 | Река Лев. Яракваам, лев. борт, сред. течение        | 38                                   |
| I-2-21                          | ПМ                                 | Водораздел рек Сред. и Прав. Яракваам, истоки       | 38                                   |
| I-2-31                          | ПМ                                 | Руч. Тытлиутин, истоки                              | 38                                   |
| I-2-35                          | ПМ                                 | Водораздел истоков рек Ниченкачваам–Луковая         | 38                                   |
| I-2-37                          | ПМ                                 | Верховья оз. Тытыль                                 | 38                                   |
| I-3-14                          | ПМ                                 | Лелювеем–Омрелькай                                  | 38                                   |
| I-3-15                          | ПМ                                 | Лелювеем р.–Омрелькай р.                            | 38                                   |
| I-3-16                          | ПМ                                 | Междуречье Лелювеем–Извилистая                      | 38                                   |
| I-3-17                          | ПМ                                 | Река Извилистая, лев. борт, верх. течение           | 38                                   |
| I-3-18                          | ПМ                                 | Река Лелювеем, прав. борт                           | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер место-рождения | Название объекта или географическая привязка         | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| I-3-21                          | ПМ                                  | Омрелькай р.   | 38                                   |
| I-3-22                          | ПМ                                  | Лелювеем–Тихая – водораздел рек                      | 38                                   |
| I-3-23                          | ПМ                                  | Подошвенный руч. – лев. приток р. Лелювеем           | 38                                   |
| I-3-24                          | ПМ                                  | Тытыльвеем р., правый борт долины                    | 38                                   |
| I-3-28                          | ПМ                                  | Перевальная р., левый борт долины                    | 38                                   |
| I-3-29                          | ПМ                                  | Ревущий руч., верховья                               | 38                                   |
| I-3-31                          | ПМ                                  | Стремнинная р.                                       | 38                                   |
| I-4-3                           | ПМ                                  | Пучевеем–Угаткин                                     | 38                                   |
| I-4-7                           | ПМ                                  | Многоглавая гора–междуречье Пучевеем–Угаткин         | 38                                   |
| I-4-12                          | ПМ                                  | Узкий руч.–левый приток р. Мал. Чаун                 | 38                                   |
| I-4-13                          | ПМ                                  | Звонкий руч.–р. Пучевеем, правобережье               | 38                                   |
| I-4-17                          | ПМ                                  | Пучевеем–Мал. Пучевеем                               | 38                                   |
| I-4-22                          | ПМ                                  | Быстро и Галечникового – междуречье верховьев ручьев | 38                                   |
| I-4-23                          | ПМ                                  | Угаткин–Быстрый                                      | 38                                   |
| I-4-24                          | ПМ                                  | Быстро и Галечникового – междуречье верховьев ручьев | 38                                   |
| I-4-26                          | ПМ                                  | Малый Пучевеем р.–Мухомор р.                         | 38                                   |
| I-4-28                          | ПМ                                  | Река Галечниковая, лев. борт, нижн. течение          | 38                                   |
| I-4-31                          | ПМ                                  | Малый Пучевеем–Малый р.                              | 38                                   |
| I-4-33                          | ПМ                                  | Пучевеем Малый р.                                    | 38                                   |
| I-4-35                          | ПМ                                  | Река Мэгериннэт, лев. борт, верх. течение            | 38                                   |
| I-5-10                          | ПМ                                  | Река Кейнывеемкай, прав. берег, верх. течение        | 38                                   |
| I-6-2                           | ПМ                                  | Надежда руч., верховья, правобережье                 | 38                                   |
| I-6-15                          | ПМ                                  | Утро руч.  | 38                                   |
| I-6-18                          | ПМ                                  | Утро руч.  | 38                                   |
| II-1-4                          | ПМ                                  | Тяжкий руч., лев. приток руч. Прав. Теньвельвеем     | 38                                   |
| II-1-5                          | ПМ                                  | Гора Снеговая. Южный склон                           | 38                                   |
| II-1-6                          | ПМ                                  | Река Пенвельвеем, лев. берег, верх. течение          | 38                                   |
| II-1-10                         | ПМ                                  | Руч. Прав. Тэнвельвеем, лев. берег                   | 38                                   |
| II-1-13                         | ПМ                                  | Река Пенвельвеем, лев. берег, верх. течение          | 38                                   |
| II-1-14                         | ПМ                                  | Руч. Прав. Тэнвельвеем, прав. берег, нижн. Течение   | 38                                   |
| II-1-15                         | ПМ                                  | Река Пенвельвеем, лев. берег, верх. течение          | 38                                   |
| II-1-16                         | ПМ                                  | Река Тенвельвеем, лев. берег, верх. течение          | 38                                   |
| II-1-17                         | ПМ                                  | Руч. Лев. Теньвельвеем, прав. берег, истоки          | 38                                   |
| II-1-18                         | ПМ                                  | Руч. Лев. Пенвельвеем, прав. берег, сред. течение    | 38                                   |
| II-1-29                         | ПМ                                  | Междуречье Ледниковая–Сред. Пенвельвеем              | 38                                   |
| II-1-45                         | ПМ                                  | Междуречье Ниж. Мегеренвеем–Верх. Мегеренвеем        | 38                                   |
| II-1-46                         | ПМ                                  | Река Бол. Анюй, прав. борт, верховья                 | 38                                   |
| II-2-1                          | ПМ                                  | Река Пастбищная, лев. берег, верх. течение           | 38                                   |
| II-2-2                          | ПМ                                  | Река Уткувеем, прав. берег, нижн. течение            | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка           | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| II-2-3                          | ПМ                                 | Река Пастбищная, прав. берег, верх. течение            | 38                                   |
| II-2-7                          | ПМ                                 | Река Пастбищная, лев. берег, сред. течение             | 38                                   |
| II-2-9                          | ПМ                                 | Река Пастбищная, лев. берег, сред. течение             | 38                                   |
| II-2-13                         | ПМ                                 | Имрэвеем   | 38                                   |
| II-2-14                         | ПМ                                 | Междуречье руч. Стойбищный, Имрэвеем, руч. Илистый     | 38                                   |
| II-2-23                         | ПМ                                 | Река Верх. Кайемираваам, лев. берег, верх. течение     | 38                                   |
| II-3-1                          | ПМ                                 | Река Имрэвеем, прав. берег                             | 38                                   |
| II-3-3                          | ПМ                                 | Река Имрэвеем, лев. берег, верх. течение               | 38                                   |
| II-3-6                          | ПМ                                 | Река Имрэвеем, лев. берег, верх. течение               | 38                                   |
| II-3-8                          | ПМ                                 | Гора Гытгыльнай  | 38                                   |
| II-3-24                         | ПМ                                 | Река Умкынэйвеем, прав. берег, верх. течение           | 38                                   |
| II-4-1                          | ПМ                                 | Уйвырвеемское  | 61                                   |
| II-4-2                          | ПМ                                 | Река Энмываам, лев. берег                              | 38                                   |
| II-4-4                          | ПМ                                 | Руч. Стрежный, ниж. течение. Лев. берег р. Энмываам    | 38                                   |
| II-4-5                          | ПМ                                 | Междуречье Рытгыньльваам–Кайенмываам                   | 38                                   |
| II-4-8                          | ПМ                                 | Междуречье Рытгыньльваам–Кайенмываам                   | 38                                   |
| II-4-10                         | ПМ                                 | Междуречье Кайвырвываам (сред. течение)–Анадырь        | 61                                   |
| II-5-1                          | ПМ                                 | Междуречье руч. Тундровый–р. Мечекрыннэтвеем           | 38                                   |
| II-5-5                          | ПМ                                 | Кварцевый  | 38                                   |
| II-5-13                         | ПМ                                 | Кварцевый  | 38                                   |
| II-5-18                         | ПМ                                 | Белый Камень   | 38                                   |
| II-6-1                          | ПМ                                 | Река Извилистая, правый приток Юрумкувеема, лев. берег | 38                                   |
| II-6-2                          | ПМ                                 | Междуречье Куйвивеем–Энмываам (сквозная долина)        | 38                                   |
| II-6-3                          | ПМ                                 | Междуречье Куйвивеем–Энмываам (сквозная долина)        | 38                                   |
| III-1-2                         | ПМ                                 | Река Бол. Анюй, прав. берег, верх. течение             | 55                                   |
| III-1-3                         | ПМ                                 | Река Лев. Илюкейвеем, прав. берег, сред. течение       | 55                                   |
| III-1-4                         | ПМ                                 | Руч. Семисточный, лев. берег, истоки                   | 55                                   |
| III-1-6                         | ПМ                                 | Река Лев. Илюкейвеем, прав. берег, сред. течение       | 55                                   |
| III-1-7                         | ПМ                                 | Река Верх. Вургувеем, лев. берег, сред. течение        | 38                                   |
| III-1-11                        | ПМ                                 | Руч. Волчий, прав. берег, верх. течение                | 55                                   |
| III-1-14                        | ПМ                                 | Река Шумная, прав. берег, верх. течение                | 55                                   |
| III-1-17                        | ПМ                                 | Руч. Волчий, прав. берег, верх. течение                | 55                                   |
| III-1-19                        | ПМ                                 | Междуречье Гребневая–Ниж. Кытэпвеем, сред. течение     | 38                                   |
| III-1-21                        | ПМ                                 | Река Верх. Вургувеем, прав. берег, верх. течение       | 38                                   |
| III-1-22                        | ПМ                                 | Река Мечкерева, лев. берег, верх. течение              | 55                                   |
| III-1-23                        | ПМ                                 | Река Гребневая, истоки                                 | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка       | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| III-1-24                        | ПМ                                 | Река Мечкерера, лев. берег, верх. течение          | 55                                   |
| III-1-25                        | ПМ                                 | Река Лебянка, лев. берег, сред. течение            | 55                                   |
| III-1-26                        | ПМ                                 | Река Мал. Пеледон, истоки                          | 38                                   |
| III-1-29                        | ПМ                                 | Река Лебянка, лев. берег, верх. течение            | 38                                   |
| III-1-32                        | ПМ                                 | Река Соросовая, истоки                             | 38                                   |
| III-1-33                        | ПМ                                 | Река Оленья, лев. берег, верх. течение             | 38                                   |
| III-1-36                        | ПМ                                 | Река Оленья, прав. берег, верх. течение            | 38                                   |
| III-1-40                        | ПМ                                 | Междуречье руч. Ущельный–Лисьи Норы, верх. течение | 38                                   |
| III-1-41                        | ПМ                                 | Река Лисьи Норы, истоки                            | 38                                   |
| III-1-42                        | ПМ                                 | Междуречье Оленья–Бол. Пеледон                     | 38                                   |
| III-1-46                        | ПМ                                 | Река Мал. Пеледон, прав. берег, нижн. течение      | 38                                   |
| III-1-47                        | ПМ                                 | Междуречье Нырковая–руч. Лисьи Норы                | 38                                   |
| III-1-48                        | ПМ                                 | Река Мал. Пеледон, лев. берег, нижн. течение       | 38                                   |
| III-1-49                        | ПМ                                 | Руч. Лисьи Норы, лев. берег, сред. течение         | 38                                   |
| III-1-51                        | ПМ                                 | Река Мал. Пеледон, лев. берег, нижн. течение       | 38                                   |
| III-1-56                        | ПМ                                 | Руч. Лисьи Норы, лев. берег, сред. течение         | 38                                   |
| III-1-57                        | ПМ                                 | Река Бол. Пеледон, прав. берег, сред. течение      | 38                                   |
| III-1-58                        | ПМ                                 | Лисьи Норы   | 38                                   |
| III-1-59                        | ПМ                                 | Река Бол. Пеледон, прав. берег, сред. течение      | 38                                   |
| III-1-60                        | ПМ                                 | Река Бол. Пеледон, лев. берег, сред. течение       | 38                                   |
| III-1-62                        | ПМ                                 | Междуречье Бол. Пеледон–Кытапкайваам               | 38                                   |
| III-1-64                        | ПМ                                 | Лисьи Норы   | 38                                   |
| III-1-65                        | ПМ                                 | Лисьи Норы   | 38                                   |
| III-2-17                        | ПМ                                 | Река Горностаевая, лев. берег                      | 55                                   |
| III-2-20                        | ПМ                                 | Река Угловая, прав. берег, верх. течение           | 55                                   |
| III-2-23                        | ПМ                                 | Река Анютва, прав. берег, сред. течение            | 55                                   |
| III-2-24                        | ПМ                                 | Междуречье Нырковая–Анотваам                       | 55                                   |
| III-2-25                        | ПМ                                 | Руч. Пинкуонывеем, лев. берег                      | 55                                   |
| III-2-28                        | ПМ                                 | Руч. Пинкуонывеем, лев. берег                      | 38                                   |
| III-2-30                        | ПМ                                 | Междуречье Веляперка–Пинкуонывеем                  | 55                                   |
| III-2-31                        | ПМ                                 | Река Веляперка, лев. берег                         | 55                                   |
| III-2-33                        | ПМ                                 | Междуречье Анютва–Хапкачан                         | 55                                   |
| III-3-5                         | ПМ                                 | Гора Славы, истоки р. Пенвельвеем                  | 38                                   |
| III-3-12                        | ПМ                                 | Междуречье Маральваам–Коялывеем                    | 38                                   |
| III-3-13                        | ПМ                                 | Междуречье Маральваам–Коялывеем                    | 38                                   |
| III-3-15                        | ПМ                                 | Междуречье Маральваам–Коялывеем                    | 38                                   |
| III-3-16                        | ПМ                                 | Река Коялывеем, прав. берег, нижн. течение         | 38                                   |
| III-3-18                        | ПМ                                 | Река Коялывеем, лев. берег, сред. течение          | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                   | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| III-3-21                        | ПМ                                 | Река Анадырь, лев. берег                                       | 38                                   |
| III-3-22                        | ПМ                                 | Река Большая, лев. берег, сред. течение                        | 38                                   |
| III-3-23                        | ПМ                                 | Истоки руч. Озерный  | 38                                   |
| III-3-25                        | ПМ                                 | Река Анадырь, лев. берег                                       | 38                                   |
| III-4-5                         | ПМ                                 | Кайэнмываам р., правый приток                                  | 38                                   |
| III-4-11                        | ПМ                                 | Река Сред. Чинейвеем, лев. берег, верх. течение                | 38                                   |
| III-4-16                        | ПМ                                 | Река Сред. Чинейвеем, прав. берег, сред. течение               | 38                                   |
| III-4-18                        | ПМ                                 | Река Сред. Чинейвеем, прав. берег, сред. течение               | 38                                   |
| III-4-20                        | ПМ                                 | Река Сред. Чинейвеем, прав. берег, сред. течение               | 38                                   |
| III-5-2                         | ПМ                                 | Кайэнмываам р., правый приток                                  | 38                                   |
| III-5-5                         | ПМ                                 | Кайэнмываам  | 38                                   |
| III-5-6                         | ПМ                                 | Река Прав. Кайенмываам, прав. берег, верх. течение             | 38                                   |
| IV-1-1                          | ПМ                                 | Река Бол. Пеледон, сред. течение, лев. берег                   | 38                                   |
| IV-1-2                          | ПМ                                 | Руч. Илюткун, истоки, прав. приток Бол. Пеледона               | 38                                   |
| IV-1-4                          | ПМ                                 | Руч. Илюткун, прав. берег, прав. приток Бол. Пеледона          | 38                                   |
| IV-1-5                          | ПМ                                 | Междуречье Кытапкайваам–Афонькина, прав. притоки Бол. Пеледона | 38                                   |
| IV-1-9                          | ПМ                                 | Междуречье Кытапкайваам–Афонькина, прав. притоки Бол. Пеледона | 38                                   |
| IV-1-12                         | ПМ                                 | Междуречье Кытапкайваам–Афонькина, прав. притоки Бол. Пеледона | 38                                   |
| IV-1-13                         | ПМ                                 | Река Бол. Пеледон, лев. берег, сред. течение                   | 38                                   |
| IV-1-19                         | ПМ                                 | Река Ремклин, лев. берег, сред. течение                        | 38                                   |
| IV-1-21                         | ПМ                                 | Река Тынкли, лев. берег, нижн. течение                         | 38                                   |
| IV-1-23                         | ПМ                                 | Река Ремклин, лев. берег, сред. течение                        | 38                                   |
| IV-1-24                         | ПМ                                 | Река Отворотная, прав. берег, сред. течение                    | 38                                   |
| IV-1-26                         | ПМ                                 | Междуречье Афонькина–Орлова                                    | 38                                   |
| IV-1-27                         | ПМ                                 | Река Тынкли, прав. берег, нижн. Течение                        | 38                                   |
| IV-1-36                         | ПМ                                 | Руч. Колонок, прав. берег, лев. приток р. Анадырь              | 38                                   |
| IV-2-8                          | ПМ                                 | Река Анадырь, прав. берег, между рек Тополевая–Кавральянская   | 38                                   |
| IV-2-10                         | ПМ                                 | Руч. Донашан, прав. берег, лев. приток р. Анадырь              | 38                                   |
| IV-2-13                         | ПМ                                 | Река Анадырь, прав. берег, между рек Тополевая–Кавральянская   | 38                                   |
| IV-2-14                         | ПМ                                 | Река Анадырь, лев. берег                                       | 38                                   |
| IV-2-17                         | ПМ                                 | Река Авдеевская, прав. берег, сред. течение                    | 38                                   |
| IV-2-18                         | ПМ                                 | Река Сайбина, лев. берег, верх. течение                        | 38                                   |
| IV-2-19                         | ПМ                                 | Река Сайбина, прав. берег, верх. течение                       | 38                                   |
| IV-2-22                         | ПМ                                 | Руч. Узкий, истоки   | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка      | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| IV-2-28                         | ПМ                                 | Междуречье Авдеевская–Прав. Ныгчеквеем            | 38                                   |
| IV-2-29                         | ПМ                                 | Река Прав. Халанкин, прав. берег, верх. течение   | 38                                   |
| IV-2-30                         | ПМ                                 | Река Прав. Халанкин, прав. берег, верх. течение   | 38                                   |
| IV-2-32                         | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, прав. берег, верх. течение     | 38                                   |
| IV-3-1                          | ПМ                                 | Река Евытрикин, лев. берег, верх. течение         | 38                                   |
| IV-3-3                          | ПМ                                 | Эхтымка   | 38                                   |
| IV-3-5                          | ПМ                                 | Река Лев. Убиенка, лев. приток, верх. течение     | 38                                   |
| IV-3-6                          | ПМ                                 | Река Тополевая, прав. берег, верх. течение        | 38                                   |
| IV-3-9                          | ПМ                                 | Междуречье Кавральянская–Тополевая, сред. течение | 38                                   |
| IV-3-14                         | ПМ                                 | Прав. приток р. Кавральянская, верх. течение      | 38                                   |
| IV-3-18                         | ПМ                                 | Река Кавральянская, лев. берег, верх. течение     | 38                                   |
| IV-3-19                         | ПМ                                 | Прав. приток р. Кавральянская, сред. течение      | 38                                   |
| IV-3-21                         | ПМ                                 | Междуречье Кавральянская–Лев. Убиенка             | 38                                   |
| IV-3-22                         | ПМ                                 | Река Кавральянская, лев. берег, верх. течение     | 38                                   |
| IV-3-27                         | ПМ                                 | Река Кавральянская, прав. берег, сред. течение    | 38                                   |
| IV-3-31                         | ПМ                                 | Прав. приток р. Лев. Убиенка, сред. течение       | 38                                   |
| IV-3-33                         | ПМ                                 | Лев. приток р. Кавральянская, сред. течение       | 38                                   |
| IV-3-34                         | ПМ                                 | Междуречье Кавральянская–Ольховка                 | 38                                   |
| IV-3-36                         | ПМ                                 | Лев. приток р. Кавральянская, сред. течение       | 38                                   |
| IV-3-37                         | ПМ                                 | Река Волчья, ниж. течение, лев. берег             | 38                                   |
| IV-3-41                         | ПМ                                 | Река Ольховка, лев. берег, верх. течение          | 38                                   |
| IV-3-45                         | ПМ                                 | Река Ольховка, прав. приток, верховья             | 38                                   |
| IV-3-50                         | ПМ                                 | Река Сайбина, прав. приток, верх. течение         | 38                                   |
| IV-3-52                         | ПМ                                 | Река Ольховка, прав. приток, сред. течение        | 38                                   |
| IV-3-54                         | ПМ                                 | Река Ольховка, прав. берег, сред. течение         | 38                                   |
| IV-3-55                         | ПМ                                 | Река Прав. Убиенка, лев. берег, верх. течение     | 38                                   |
| IV-3-59                         | ПМ                                 | Река Ольховка, лев. берег, ниж. течение           | 38                                   |
| IV-3-60                         | ПМ                                 | Река Прав. Убиенка, лев. берег, верх. течение     | 38                                   |
| IV-3-61                         | ПМ                                 | Руч. Каменистый, прав. Приток р. Прав. Убиенка    | 38                                   |
| IV-4-2                          | ПМ                                 | Река Крестовая, лев. приток, верх. течение        | 38                                   |
| IV-4-3                          | ПМ                                 | Река Крестовая, лев. приток, верх. течение        | 38                                   |
| IV-4-5                          | ПМ                                 | Река Крестовая, прав. берег, сред. течение        | 38                                   |
| IV-5-3                          | ПМ                                 | Река Ирвывеем                                     | 77                                   |
| IV-5-6                          | ПМ                                 | Река Ирвывеем                                     | 77                                   |
| IV-5-7                          | ПМ                                 | Река Ирвывеем                                     | 77                                   |
| V-1-1                           | ПМ                                 | Река Терпухой, лев. берег, сред. течение          | 38                                   |
| V-2-1                           | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, лев. берег, верх. течение      | 38                                   |
| V-2-4                           | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, лев. берег, сред. течение      | 38                                   |
| V-2-8                           | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, лев. берег, сред. течение      | 38                                   |
| V-2-13                          | ПМ                                 | Междуречье Лев. Баранья–Лев. Ворожея              | 38                                   |
| V-2-17                          | ПМ                                 | Река Баранья, верх. течение, лев. берег           | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка               | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| V-2-33                          | ПМ                                 | Река Ездоя, прав. берег, сред. течение                     | 38                                   |
| V-2-35                          | ПМ                                 | Река Ворожея, прав. берег, ниж. течение                    | 38                                   |
| V-5-7                           | ПМ                                 | Еонайваам руч., прав. приток р. Маврина                    | 38                                   |
| V-5-9                           | ПМ                                 | Еонайваам руч., прав. приток р. Маврина                    | 38                                   |
| V-5-25                          | ПМ                                 | Отрожный руч., лев. приток р. Маврина                      | 38                                   |
| V-5-31                          | ПМ                                 | Отрожный руч., лев. приток р. Маврина                      | 38                                   |
| V-5-51                          | ПМ                                 | Река Чигыйвеем, прав. берег, сред. течение                 | 38                                   |
| V-5-55                          | ПМ                                 | Крутой руч., правый приток р. Снежная                      | 38                                   |
| VI-1-5                          | ПМ                                 | Лев. приток р. Гребенка, сред. течение                     | 38                                   |
| VI-1-7                          | ПМ                                 | Река Накипная, истоки, прав. приток р. Травка              | 38                                   |
| VI-1-8                          | ПМ                                 | Река Яранги, ниж. течение, лев. приток р. Гребенка         | 38                                   |
| VI-1-9                          | ПМ                                 | Река Гребенка, лев. берег, междуречье Яранги–Мал. Гребенка | 38                                   |
| VI-1-12                         | ПМ                                 | Река Мал. Гребенка, лев. приток, верх. течение             | 81                                   |
| VI-1-24                         | ПМ                                 | Река Осиновая, истоки                                      | 81                                   |
| VI-1-30                         | ПМ                                 | Руч. Рыжий, приток Сред. Орловки                           | 81                                   |
| VI-1-39                         | ПМ                                 | Река Лев. Осиновая, лев. берег, верх. течение              | 81                                   |
| VI-1-40                         | ПМ                                 | Река Лев. Осиновая, прав. берег, верх. течение             | 81                                   |
| VI-6-1                          | ПМ                                 | Река Мэйчен, прав. приток, верх. течение                   | 38                                   |
| VI-6-2                          | ПМ                                 | Река Мэйчен, прав. приток, верх. течение                   | 38                                   |
| VI-6-6                          | ПМ                                 | Река Ламутская, прав. берег, сред. течение                 | 38                                   |
| VI-6-19                         | ПМ                                 | Река Ламутская, прав. берег, сред. течение                 | 38                                   |
| I-1-11                          | ВГХО                               | Река Ниж. Пувтувеем, лев. борт, сред. течение              | 80                                   |
| I-1-22                          | ВГХО                               | Междуречье Ниж. и Верх. Пувтувеема                         | 80                                   |
| I-1-28                          | ВГХО                               | Истоки р. Раучуа   | 80                                   |
| I-1-34                          | ВГХО                               | Верховья р. Лев. Пувтувеем                                 | 80                                   |
| I-1-39                          | ВГХО                               | Известный  | 80                                   |
| I-1-55                          | ВГХО                               | Река Наченкачвеем, прав. берег, сред. течение              | 80                                   |
| I-2-4                           | ВГХО                               | Междуречье Ольвегергын–Известный                           | 80                                   |
| I-2-16                          | ВГХО                               | Река Двойная, сред. течение                                | 80                                   |
| I-2-32                          | ВГХО                               | Река Тытлиутин, прав. борт, верх. течение                  | 80                                   |
| I-2-36                          | ВГХО                               | Река Тытлиутин, прав. берег, приустьевая часть             | 80                                   |
| I-4-39                          | ВГХО                               | Река Мэггериннэт, истоки                                   | 38                                   |
| I-6-17                          | ВГХО                               | Долина руч. Утро   | 38                                   |
| II-1-2                          | ВГХО                               | Река Кэнейвеем, прав. берег, сред. течение                 | 80                                   |
| II-1-19                         | ВГХО                               | Река Теньвельвеем, верх. течение                           | 80                                   |
| II-1-20                         | ВГХО                               | Река Прав. Тэньвельвеем, сред. течение                     | 80                                   |
| II-1-44                         | ВГХО                               | Река Верх. Мегеренвеем, прав. приток, верховья             | 80                                   |
| II-2-10                         | ВГХО                               | Река Лосиная, сред. течение                                | 80                                   |
| II-2-22                         | ВГХО                               | Река Озерная, лев. берег, верховья                         | 80                                   |
| II-3-9                          | ВГХО                               | Междуречье Имрэвеем–Мал. Анюй                              | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                 | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| II-3-10                         | ВГХО                               | Река Мал. Анюй, прав. берег                                  | 80                                   |
| II-3-12                         | ВГХО                               | Долина р. Варынокваам  | 38                                   |
| II-4-9                          | ВГХО                               | Река Кайэнмаваам (лев. приток р. Анадырь)                    | 80                                   |
| II-5-2                          | ВГХО                               | Река Куйвиеем, лев. берег, сред. течение                     | 80                                   |
| II-6-6                          | ВГХО                               | Река Затерянная, прав. Приток, ниж. течение                  | 80                                   |
| II-6-7                          | ВГХО                               | Река Энмываам, лев. приток                                   | 80                                   |
| III-1-1                         | ВГХО                               | Река Лев. Илюкэйвеем, прав. борт, сред. течение              | 80                                   |
| III-1-5                         | ВГХО                               | Река Бол. Анюй, лев. борт                                    | 80                                   |
| III-1-37                        | ВГХО                               | Долина рек Мал. Пеледон–Перевальная                          | 80                                   |
| III-1-50                        | ВГХО                               | Река Бол. Пеледон, выше р. Мал. Пеледон                      | 80                                   |
| III-1-63                        | ВГХО                               | Междуречье Бол. Пеледон–Кытапкайваам                         | 80                                   |
| III-2-6                         | ВГХО                               | Река Шумная, прав. берег, ниж. течение                       | 80                                   |
| III-2-22                        | ВГХО                               | Река Средняя, лев. приток р. Анотваам, сред. течение         | 80                                   |
| III-3-7                         | ВГХО                               | Река Янранайваам, прав. берег, ниж. течение                  | 80                                   |
| III-3-9                         | ВГХО                               | Река Маральвываам, прав. берег, ниж. течение                 | 80                                   |
| III-3-10                        | ВГХО                               | Южный склон горы Янранай                                     | 80                                   |
| III-3-11                        | ВГХО                               | Юго-восточный склон горы Пенвельней                          | 80                                   |
| III-4-9                         | ВГХО                               | Река Сред. Чинейвеем, лев. борт, верх. течение               | 80                                   |
| III-4-21                        | ВГХО                               | Река Сред. Чинейвеем, прав. борт, верх. течение              | 80                                   |
| IV-1-3                          | ВГХО                               | Река Бол. Пеледон, сред. течение, лев. берег                 | 80                                   |
| IV-1-32                         | ВГХО                               | Река Орлова, прав. борт                                      | 80                                   |
| IV-2-2                          | ВГХО                               | Река Веляперка, сред. течение                                | 80                                   |
| IV-2-7                          | ВГХО                               | Река Отворотная, верховья                                    | 80                                   |
| IV-2-21                         | ВГХО                               | Междуречье Прав. Халанкин–Хивалчин                           | 80                                   |
| IV-2-24                         | ВГХО                               | Река Прав. Халанкин, верх. течение                           | 80                                   |
| IV-2-27                         | ВГХО                               | Река Лев. Халанкин, лев. борт, верх. течение                 | 80                                   |
| IV-3-2                          | ВГХО                               | Река Евытрикин, верх. течение                                | 80                                   |
| IV-3-8                          | ВГХО                               | Река Лев. Убиенка, прав. берег, верх. течение                | 80                                   |
| IV-3-20                         | ВГХО                               | Река Кавральянская, прав. приток, верх. течение              | 80                                   |
| IV-3-25                         | ВГХО                               | Река Кавральянская, лев. берег, верх. течение                | 80                                   |
| IV-3-62                         | ВГХО                               | Слияние рек Лев. Убиенка–Дуговая                             | 80                                   |
| IV-5-2                          | ВГХО                               | Река Лев. Вапанайваам, верх. течение                         | 80                                   |
| IV-6-1                          | ВГХО                               | Междуречье Ирвывеем–Прав. Софронова                          | 80                                   |
| V-1-4                           | ВГХО                               | Река Балаганчик, лев. берег, ниж. течение                    | 80                                   |
| V-1-7                           | ВГХО                               | Междуречье рек Травка–Гребенка                               | 80                                   |
| V-2-24                          | ВГХО                               | Река Кемэттевеем, сред. течение                              | 80                                   |
| V-2-27                          | ВГХО                               | Река Уточная, лев. берег, сред. течение                      | 80                                   |
| V-2-29                          | ВГХО                               | Река Уточная, лев. берег, сред. течение                      | 80                                   |
| V-2-36                          | ВГХО                               | Река Анадырь, лев. берег, юго-восточный склон горы Чукотская | 80                                   |
| V-5-4                           | ВГХО                               | Река Ветвистая, верх. течение                                | 80                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                                    | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| V-5-13                          | ВГХО                               | Река Маврина, сред. течение   | 80                                   |
| VI-1-11                         | ВГХО                               | Река Мал. Гребенка, лев. приток, ниж. течение                                   | 80                                   |
| VI-1-20                         | ВГХО                               | Лев. приток р. Сред. Орловка, сред. течение                                     | 80                                   |
| VI-1-32                         | ВГХО                               | Река Сред. Орловка, верх. течение   | 38                                   |
| VI-2-1                          | ВГХО                               | Река Быстрая, прав. приток р. Анадырь, верховья                                 | 80                                   |
| VI-2-9                          | ВГХО                               | Река Гребенка, прав. берег, выше р. Горная                                      | 80                                   |
| VI-2-12                         | ВГХО                               | Река Мал. Мамолина, верховья  | 38                                   |
| VI-2-23                         | ВГХО                               | Река Прав. Орловка  | 38                                   |
| VI-2-27                         | ВГХО                               | Река Угольная   | 80                                   |
| II-3-7                          | ГдХО                               | Долина р. Стойбищная–Мал. Анюй  | 38                                   |
| I-1-42                          | ШО                                 | Долина р. Прав. Илирнейвеем   | 38                                   |
| I-3-13                          | ШО                                 | Междуречье Леловеем–Омрелькай   | 38                                   |
| I-3-33                          | ШО                                 | Верховья рек Тытыльваам–Имрэвеем  | 38                                   |
| I-4-19                          | ШО                                 | Верховья р. Угаткын (руч. Быстрый)  | 38                                   |
| I-4-30                          | ШО                                 | Верховья р. Мэгериннэт  | 38                                   |
| I-5-5                           | ШО                                 | Междуречье Кэйнывеемкай–Тымкининринет   | 38                                   |
| I-6-4                           | ШО                                 | Руч. Финиш  | 38                                   |
| II-1-3                          | ШО                                 | Междуречье Теньвельвеем–Мал. Анюй, слияние                                      | 38                                   |
| II-1-31                         | ШО                                 | Долины рек Ледниковая–Сред. Пенвельвеем   | 38                                   |
| II-2-6                          | ШО                                 | Долины рек Пастбищная–Сильвильвеем  | 38                                   |
| II-3-15                         | ШО                                 | Лев. берег р. Тимофеевка, долина лев. притока (р. Ветвистая)                    | 38                                   |
| II-3-23                         | ШО                                 | Слияние Прав. и Лев. Кайемраваама   | 38                                   |
| II-4-6                          | ШО                                 | Сквозная долина Анадырь–Кайенмываам   | 38                                   |
| II-4-12                         | ШО                                 | Междуречье р. Кайвырвываам (сред. течение)–Анадырь                              | 38                                   |
| II-5-3                          | ШО                                 | Верховья р. Куйвиеем (Лев. Куйвиеем, Кычультвеемкей, Прав. Куйвиеем)            | 38                                   |
| II-5-17                         | ШО                                 | Гора Белый Камень (прав. берег р. Энмываам–ниж. Течение Кайенмываама)           | 38                                   |
| III-1-8                         | ШО                                 | Бассейны рек Бол. Анюй, Мечкерева, Кайемраваам                                  | 38                                   |
| III-3-1                         | ШО                                 | Долина р. Умкынейвеем от слияния Прав. и Лев. Умкынейвеема до устья Рыпольваама | 38                                   |
| III-4-4                         | ШО                                 | Кайэнмываам р., прав. приток  | 38                                   |
| III-4-15                        | ШО                                 | Прав. берег р. Сред. Чинейвеем, верховья  | 38                                   |
| III-5-3                         | ШО                                 | Долина р. Прав. Кайенмываам–верховья р. Телевеем                                | 38                                   |
| IV-1-37                         | ШО                                 | Рек Терпухой–Колонок (лев. приток р. Анадырь)                                   | 38                                   |
| IV-3-32                         | ШО                                 | Долины рек Кавральянская, Лев. Убиенка, Крестовая                               | 38                                   |
| IV-3-63                         | ШО                                 | Междуречье Убиенка–Кривая   | 38                                   |
| IV-4-1                          | ШО                                 | Долина р. Чинейвеем ниже впадения р. Рэнтыргина                                 | 38                                   |
| IV-5-4                          | ШО                                 | Река Ирвывеем   | 38                                   |
| IV-5-11                         | ШО                                 | Долина р. Чацевитая   | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка     | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| IV-5-12                         | ШО                                 | Долина руч. Тундровый                            | 38                                   |
| V-2-5                           | ШО                                 | Долина р. Лев. Баранья                           | 38                                   |
| V-2-32                          | ШО                                 | Долина р. Уточная                                | 38                                   |
| V-2-37                          | ШО                                 | Междуречье Анадырь–ниж. Течение Ворожеи          | 38                                   |
| V-2-38                          | ШО                                 | Междуречье Быстрая–Солдатова                     | 38                                   |
| V-5-2                           | ШО                                 |  | 38                                   |
| VI-1-3                          | ШО                                 | Река Травка, прав. берег, сред. течение          | 38                                   |
| VI-1-14                         | ШО                                 | Междуречье рек Осиновая–Чуванка                  | 38                                   |
| VI-1-18                         | ШО                                 | Междуречье Мал. Гребенка–Прав. Березовая         | 38                                   |
| VI-3-1                          | ШО                                 | Река Круглокаменная, сред. течение               | 38                                   |
| Золото, серебро                 |                                    |  |                                      |
| II-2-16                         | КМ                                 | КУПОЛ  | 68                                   |
| I-3-32                          | П                                  | Капелька   | 86                                   |
| II-5-4                          | П                                  | Кварцевый  | 66                                   |
| II-5-6                          | П                                  | Кварцевый  | 66                                   |
| II-5-7                          | П                                  | Кварцевый  | 66                                   |
| II-5-8                          | П                                  | Кварцевый  | 66                                   |
| II-5-9                          | П                                  | Кварцевый  | 66                                   |
| II-5-12                         | П                                  | Алунит   | 66                                   |
| II-5-15                         | П                                  | Белокаменное                                     | 66                                   |
| II-5-16                         | П                                  | Правобережное                                    | 66                                   |
| II-5-19                         | П                                  | Арыкэваам  | 62                                   |
| III-4-2                         | П                                  | Междуречье р. Прав. Кайенмываам–Гальмыгыргываам  | 38                                   |
| III-4-17                        | П                                  | Река Сред. Чинейвеем, прав. берег, сред. течение | 38                                   |
| III-4-19                        | П                                  | Река Сред. Чинейвеем, прав. берег, сред. течение | 38                                   |
| III-5-7                         | П                                  | Телевеем   | 38                                   |
| IV-5-5                          | П                                  | Ирвыней  | 77                                   |
| II-5-14                         | ПМ                                 | Река Энмываам, лев. берег                        | 38                                   |
| IV-3-4                          | ПМ                                 | Прав. приток р. Тополевая, верх. течение         | 38                                   |
| Серебряно-полиметаллические     |                                    |  |                                      |
| I-2-18                          | ВГХО                               | Истоки рек Лев. Яракваам–Илирнейвеем             | 80                                   |
| I-2-19                          | ВГХО                               | Истоки р. Двойная                                | 80                                   |
| I-2-23                          | ВГХО                               | Река Прав. Яракваам, верх. течение               | 80                                   |
| I-2-38                          | ВГХО                               | Река Стремнинная, истоки                         | 80                                   |
| I-6-14                          | ВГХО                               | Прав. берег р. Юрумкувеем, долина руч. Последний | 80                                   |
| II-3-4                          | ВГХО                               | Междуречье Стойбищная–Лев. Угаткын               | 80                                   |
| IV-3-40                         | ВГХО                               | Река Ольховка, верх. течение                     | 80                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка         | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Золото. Россыпные объекты       |                                    |  |                                      |
| V-5-26                          | РК                                 | Отрожный руч., лев. приток р. Маврина                | 38                                   |
| V-5-39                          | РС                                 | Луч руч., лев. приток руч. Гусиный                   | 38                                   |
| V-5-10                          | РС                                 | Маврина р., прав. приток р. Анадырь                  | 38                                   |
| I-1-6                           | РМ                                 | Ветвистый руч.–лев. приток р. Ниж. Пувтувеем         | 38                                   |
| I-1-8                           | РМ                                 | Дальний руч.–прав. приток р. Ниж. Пувтувеем          | 38                                   |
| I-1-9                           | РМ                                 | Скальная р., р. Нижний Пувтувеем                     | 75                                   |
| I-1-12                          | РМ                                 | Славный руч., приток р. Ниж. Пувтувеем               | 38                                   |
| I-1-16                          | РМ                                 | Хребтовая  | 38                                   |
| I-2-5                           | РМ/О                               | Извилистый руч. – прав. приток р. Ольвеергина        | 75                                   |
| II-1-7                          | РМ                                 | Тяжкий руч., лев. приток руч. Прав. Теньвельвеем     | 38                                   |
| II-1-9                          | РМ                                 | Крутой   | 38                                   |
| II-1-11                         | РМ                                 | Поворотный руч.                                      | 38                                   |
| II-1-12                         | РМ                                 | Теньвельвеем Прав. руч., прав. приток р. Тенвельвеем | 38                                   |
| III-1-16                        | РМ                                 | Кытэпваам  | 38                                   |
| III-1-18                        | РМ                                 | Кэтэпвеем Нижний                                     | 38                                   |
| III-1-20                        | РМ                                 | Малышка руч., прав. приток р. Гребневая              | 38                                   |
| III-1-27                        | РМ                                 | Браслет руч., прав. приток руч. Гранатовый           | 38                                   |
| III-1-28                        | РМ/Э                               | Впикумаривеем руч., прав. приток р. Мал. Пеледон     | 38                                   |
| III-1-30                        | РМ                                 | Лис руч., лев. приток руч. Находка                   | 38                                   |
| III-1-31                        | РМ/Э                               | Вольга руч., лев. приток руч. Находка                | 38                                   |
| III-2-12                        | РМ                                 | Цель (Мечта)   | 38                                   |
| IV-3-35                         | РМ                                 | Золотистый   | 38                                   |
| IV-3-46                         | РМ                                 | Близкий руч., прав. приток р. Ольховка               | 38                                   |
| IV-3-47                         | РМ                                 | Холодный руч., лев. приток р. Прав. Ольховка         | 38                                   |
| IV-3-51                         | РМ                                 | Ольховка р., лев. приток р. Прав. Убиенка            | 38                                   |
| IV-3-53                         | РМ                                 | Пробный руч., прав. приток р. Ольховка               | 38                                   |
| IV-4-4                          | РМ                                 | Цыган руч.   | 38                                   |
| V-2-31                          | РМ                                 | Центральный  | 38                                   |
| V-5-8                           | РМ                                 | Еонайваам руч., прав. приток р. Маврина              | 38                                   |
| V-5-19                          | РМ                                 | Маврина р.   | 38                                   |
| V-5-20                          | РМ/Э                               | Широкий руч., прав. приток руч. Сухой                | 38                                   |
| V-5-22                          | РМ                                 | Майский  | 38                                   |
| V-5-24                          | РМ                                 | Известковый руч., лев. приток руч. Сухой             | 38                                   |
| V-5-27                          | РМ                                 | Маврина Левый  | 38                                   |
| V-5-29                          | РМ                                 | Висячий руч., лев. приток руч. Удачный               | 38                                   |
| V-5-30                          | РМ                                 | Нижний руч., лев. приток р. Толовка                  | 38                                   |
| V-5-34                          | РМ                                 | Левый приток р. Толовка                              | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта           | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка | Номер источника по списку литературы |
|---|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| V-5-36                                    | PM                                 | Первый руч., прав. приток руч. Заросший      | 38                                   |
| V-5-38                                    | PM                                 | Заросший руч., прав. приток руч. Озерный     | 38                                   |
| V-5-40                                    | PM                                 | Озерный руч., прав. приток р. Коначан        | 38                                   |
| V-5-43                                    | PM                                 | Узловой руч., прав. приток р. Чигейвеем      | 38                                   |
| V-5-46                                    | PM                                 | Каменистый руч., лев. приток р. Коначан      | 38                                   |
| V-5-48                                    | PM                                 | Болотный руч., лев. приток р. Снежная        | 38                                   |
| V-5-53                                    | PM                                 | Двойной                                      | 38                                   |
| V-5-57                                    | PM                                 | Крутой руч., прав. приток р. Снежная         | 38                                   |
| VI-1-28                                   | PM                                 | Сергеевский руч.                             | 38                                   |
| VI-1-34                                   | PM                                 | Рыжий руч.                                   | 38                                   |
| VI-1-35                                   | PM                                 | Орловка Средняя                              | 38                                   |
| VI-2-13                                   | PM                                 | Верный                                       | 81                                   |
| VI-2-28                                   | PM/Э                               | Сухой руч.                                   | 38                                   |
| VI-2-29                                   | PM/Э                               | Студент руч., прав. приток р. Угольная       | 38                                   |
| I-1-21                                    | РП                                 | Далекий                                      | 38                                   |
| I-1-16                                    | РП                                 | Хребтовая                                    | 38                                   |
| II-1-8                                    | РП                                 | Быстрый                                      | 38                                   |
| IV-3-57                                   | РП                                 | Прямой руч., лев. приток р. Прав. Убиенка    | 38                                   |
| V-5-1                                     | РП                                 | Метка  | 38                                   |
| V-5-3                                     | РП                                 | Остров                                       | 38                                   |
| V-5-42                                    | РП                                 | Встреч                                       | 38                                   |
| V-5-59                                    | РП                                 | Угольный руч., лев. приток р. Лев. Коначан   | 38                                   |
| VI-2-15                                   | РП                                 | Поперечная р., истоки                        | 38                                   |
| <b>Золото, платина. Россыпные объекты</b> |                                    |  |                                      |
| V-5-12                                    | PM                                 | Санин руч., лев. приток р. Маврина           | 38                                   |
| V-5-14                                    | PM                                 | Дерновый руч., лев. приток р. Маврина        | 38                                   |
| V-5-15                                    | PM/Э                               | Сухой руч., прав. приток р. Анадырь          | 38                                   |
| V-5-17                                    | PM/Э                               | Ландыш руч., лев. приток р. Маврина          | 38                                   |
| V-5-18                                    | PM/Э                               | Безымянный руч., лев. приток р. Маврина      | 38                                   |
| V-5-21                                    | PM/Э                               | Толовка р., прав. приток р. Анадырь          | 38                                   |
| V-5-23                                    | PM/Э                               | Удачный руч., лев. приток р. Маврина         | 38                                   |
| V-5-28                                    | PC                                 | Светлый руч., прав. приток р. Толовка        | 38                                   |
| V-5-32                                    | PM/Э                               | Шустрый руч., прав. приток руч. Гусиный      | 38                                   |
| V-5-33                                    | PM/Э                               | Вилка руч., прав. приток р. Толовка          | 38                                   |
| V-5-35                                    | PM                                 | Толовка Верхняя                              | 38                                   |
| V-5-37                                    | PC                                 | Гусиный руч., прав. приток р. Коначан        | 38                                   |
| V-5-44                                    | PM                                 | Руч. Левый–Светлый                           | 38                                   |
| V-5-45                                    | PM                                 | Светлый руч., лев. приток руч. Забытый       | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка       | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| V-5-47                          | PM                                 | Пух руч., лев. приток р. Забытый                   | 38                                   |
| V-5-49                          | PM                                 | Темный руч., лев. приток р. Снежная                | 38                                   |
|                                 |                                    | Золото, медь                                       |                                      |
| IV-5-8                          | ВГХО                               | Река Антонова, верх. течение                       | 38                                   |
|                                 |                                    | Золото, ртуть                                      |                                      |
| I-1-13                          | ШО                                 | Верховья р. Ниж. Пувтувеем                         | 38                                   |
|                                 |                                    | Серебро  |                                      |
| II-2-17                         | П                                  | Оранжевый  | 38                                   |
| I-1-10                          | PM                                 | Торопливый р.–лев. приток р. Челенвеем             | 75                                   |
| I-1-29                          | PM                                 | Водораздел рек Раучуа–Прав. Илirianвеем            | 38                                   |
| I-1-32                          | PM                                 | междуречье Верх. Пувтувеем–Намкувеем               | 38                                   |
| I-1-40                          | PM                                 | Река Илirianвеем, лев. борт, сред. течение         | 38                                   |
| I-1-49                          | PM                                 | Междуречье Прав. Илirianвеем–Илirianвеем           | 38                                   |
| I-2-26                          | PM                                 | Водораздел рек Сред. и Прав. Яракваам, истоки      | 38                                   |
| I-2-29                          | PM                                 | Руч. Тытлютин, истоки лев. притока                 | 38                                   |
| I-2-30                          | PM                                 | Руч. Тытлютин, лев. приток, сред. течение          | 38                                   |
| I-3-26                          | PM                                 | Ущельной р.  | 38                                   |
| I-4-1                           | PM                                 | Олений–Глубокий                                    | 38                                   |
| I-4-9                           | PM                                 | Многоглавая гора–верховья ручьев Обрывистый и Глуб | 38                                   |
| I-4-20                          | PM                                 | Быстрый руч., верховья, правый пр.                 | 38                                   |
| I-4-25                          | PM                                 | Малый Пучевеем р.–Мухомор р.                       | 38                                   |
| I-5-2                           | PM                                 | Веерный руч., прав. борт                           | 38                                   |
| I-5-7                           | PM                                 | Цветной, междуречье Мелководный–Прав. Ивовый       | 38                                   |
| II-1-1                          | PM                                 | Река Тытыльваам, прав. борт                        | 38                                   |
| II-1-22                         | PM                                 | Подгорное (Теньвельвеем)                           | 38                                   |
| II-1-23                         | PM                                 | Гора Ледниковая, северный склон                    | 38                                   |
| II-1-36                         | PM                                 | Река Сред. Пенвельвеем, лев. борт, сред. течение   | 38                                   |
| II-1-42                         | PM                                 | Река Ниж. Мегеревеем, лев. борт, сред. течение     | 38                                   |
| II-2-11                         | PM                                 | Река Пастбищная, лев. берег, нижн. течение         | 38                                   |
| II-2-5                          | PM                                 | Река Уткувеем, прав. берег, нижн. течение          | 38                                   |
| II-2-20                         | PM                                 | Руч. Кривой, лев. берег, верх. течение             | 38                                   |
| II-2-21                         | PM                                 | Хмурый   | 38                                   |
| II-4-7                          | PM                                 | Междуречье р. Кайвырвываам (сред. течение)–Анадырь | 38                                   |
| II-4-11                         | PM                                 | Междуречье р. Кайвырвываам (сред. течение)–Анадырь | 38                                   |
| II-5-10                         | PM                                 | Река Энмываам, лев. берег                          | 38                                   |
| II-5-11                         | PM                                 | Белый камень                                       | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка       | Номер источника по списку литературы |
|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| III-1-9                         | ПМ                                 | Междуречье Гребневая–Ниж. Кытэпвеем, сред. течение | 38                                   |
| III-1-10                        | ПМ                                 | Река Шумная, прав. берег, верх. течение            | 38                                   |
| III-1-13                        | ПМ                                 | Река Лев. Илюкэйвеем, лев. берег, верх. течение    | 38                                   |
| III-1-52                        | ПМ                                 | Река Нырковая, лев. берег, сред. течение           | 38                                   |
| III-2-2                         | ПМ                                 | Река Шумная, лев. берег, сред. течение             | 38                                   |
| III-2-7                         | ПМ                                 | Река Алотваам, прав. берег, верх. течение          | 38                                   |
| III-2-9                         | ПМ                                 | Река Алотваам, лев. берег, верх. течение           | 38                                   |
| III-2-10                        | ПМ                                 | Река Алотваам, лев. берег, верх. течение           | 38                                   |
| III-2-11                        | ПМ                                 | Река Мечкерева, прав. берег, верх. течение         | 38                                   |
| III-2-13                        | ПМ                                 | Река Горностаевая, лев. берег                      | 38                                   |
| III-2-21                        | ПМ                                 | Река Анадырь, лев. берег                           | 38                                   |
| III-2-26                        | ПМ                                 | Междуречье Веляперка–Пинкуонынвеем                 | 38                                   |
| III-2-27                        | ПМ                                 | Междуречье Аютва–Хапкачан                          | 38                                   |
| III-4-1                         | ПМ                                 | Кайэнмываам р., правый приток                      | 38                                   |
| III-4-3                         | ПМ                                 | Кайэнмываам р., правый приток                      | 38                                   |
| III-4-6                         | ПМ                                 | Река Прав. Майоловаам, прав. приток, истоки        | 38                                   |
| III-4-7                         | ПМ                                 | Река Прав. Майоловаам, прав. приток, истоки        | 38                                   |
| III-4-8                         | ПМ                                 | Междуречье Пырканываам–Лев. Майоловаам–Безымный    | 38                                   |
| III-4-10                        | ПМ                                 | Река Сред. Чинейвеем, лев. берег, сред. течение    | 38                                   |
| III-4-13                        | ПМ                                 | Река Сред. Чинейвеем, лев. берег, сред. течение    | 38                                   |
| III-5-4                         | ПМ                                 | Кайэнмываам р., правый приток                      | 38                                   |
| IV-2-9                          | ПМ                                 | Руч. Донашан, прав. берег, лев. приток р. Анадырь  | 38                                   |
| IV-2-16                         | ПМ                                 | Река Сайбина, лев. берег, верх. течение            | 38                                   |
| IV-3-26                         | ПМ                                 | Прав. приток р. Лев. Убиенка, сред. течение        | 38                                   |
| IV-3-56                         | ПМ                                 | Река Ольховка, прав. берег, ниж. течение           | 38                                   |
| IV-3-58                         | ПМ                                 | Река Прав. Убиенка, прав. берег, верх. течение     | 38                                   |
| V-2-2                           | ПМ                                 | Река Лев. Баранья, прав. берег, сред. течение      | 38                                   |
| V-2-14                          | ПМ                                 | Междуречье Баранья–Лев. Ворожея                    | 38                                   |
| V-2-18                          | ПМ                                 | Река Лев. Ворожея, прав. берег, верх. течение      | 38                                   |
| V-2-34                          | ПМ                                 | Междуречье Ворожея–Ездовая                         | 38                                   |
| V-5-67                          | ПМ                                 | Река Кымъылнайваам, прав. берег, истоки            | 38                                   |
| VI-1-2                          | ПМ                                 | Река Эльпенравеем, лев. приток р. Травка           | 38                                   |
| VI-1-17                         | ПМ                                 | Междуречье Накипная–Мал. Гребенка                  | 38                                   |
| VI-3-4                          | ПМ                                 | Река Круглокаменная, лев. приток, сред. течение    | 38                                   |
| VI-6-4                          | ПМ                                 | Река Ламутская, лев. берег, сред. течение          | 38                                   |
| VI-6-12                         | ПМ                                 | Река Прав. Киичан, лев. берег, ниж. течение        | 38                                   |
| VI-6-21                         | ПМ                                 | Река Прав. Киичан, лев. берег, верх. течение       | 38                                   |
| I-1-41                          | ВГХО                               | Верховья р. Лев. Пувтувеем                         | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта            | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка                                   | Номер источника по списку литературы |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| I-2-14                                     | ВГХО                               | Река Лев. Яракваам, сред. течение  | 38                                   |
| I-2-28                                     | ВГХО                               | Истоки рек Бурливая–Тытыльвеем   | 38                                   |
| I-2-39                                     | ВГХО                               | Река Стремнинная, верх. течение  | 38                                   |
| I-4-21                                     | ВГХО                               | Междуречье р. Угаткын–руч. Быстрый   | 38                                   |
| II-2-18                                    | ВГХО                               | Междуречье и верховья рек Юрьевка, Озерная, Ыттыльвеем, Сред. Кайемраваам      | 38                                   |
| II-5-20                                    | ВГХО                               | Река Кайэнмываам, лев. берег, сред. течение                                    | 38                                   |
| III-1-15                                   | ВГХО                               | Река Верх. Кытэпваам, верх. течение  | 38                                   |
| III-1-39                                   | ВГХО                               | Долина рек Мал.–Бол. Пеледон   | 38                                   |
| III-1-55                                   | ВГХО                               | Река Лисьи Норы, лев. приток, сред. течение                                    | 38                                   |
| III-2-1                                    | ВГХО                               | Река Мечкерева, лев. борт  | 38                                   |
| III-2-3                                    | ВГХО                               | Река Мечкерева, прав. борт (от р. Скрытая до р. Сборная)                       | 38                                   |
| III-2-6                                    | ВГХО                               | Междуречье Мечкерева–Анадырь   | 38                                   |
| III-2-32                                   | ВГХО                               | Река Веляперка, сред. течение  | 38                                   |
| III-2-16                                   | ГдХА                               | Река Анотваам, верх. течение   | 38                                   |
| III-3-17                                   | ГдХА                               | Река Анадырь, лев. берег, от устья Янранайваам до прав. приток р. Ныргонайваам | 38                                   |
| III-3-19                                   | ГдХА                               | Междуречье Анадырь–Ныргонайваам  | 38                                   |
| III-3-20                                   | ГдХА                               | Верховье р. Ныргонайваам   | 38                                   |
| III-3-2                                    | ГдХА                               | Междуречье Копыточная–Рыпольваам   | 38                                   |
| III-3-6                                    | ГдХА                               | Верховья рек Пенвельвеем–Торбазная   | 38                                   |
| III-3-8                                    | ГдХА                               | Междуречье Маравыльваам–Мыроннайваам   | 38                                   |
| <b>Оптическое сырье</b>                    |                                    |  |                                      |
| Кальцит оптический                         |                                    |  |                                      |
| II-1-40                                    | ПМ                                 | Тропическое  | 38                                   |
| <b>Химическое сырье</b>                    |                                    |  |                                      |
| Алунит                                     |                                    |  |                                      |
| I-5-4                                      | ПМ                                 | Руч. Тымкыриннэй Левый–руч. Цветной  | 38                                   |
| I-5-6                                      | ПМ                                 | Руч. Тымкырыннэт Левый–руч. Цветной  | 38                                   |
| <b>Неметаллические полезные ископаемые</b> |                                    |  |                                      |
| <b>Горнотехническое сырье</b>              |                                    |  |                                      |
| Цеолиты                                    |                                    |  |                                      |
| V-5-11                                     | СМ                                 | Пастбищное   | 38                                   |
| I-3-27                                     | ПМ                                 | Утэвеем р., левый борт долины  | 38                                   |
| IV-2-4                                     | ПМ                                 | Река Хапкачан, истоки  | 38                                   |
| IV-2-11                                    | ПМ                                 | Водораздел рек Отворотная–Уприн, истоки  | 38                                   |
| IV-2-12                                    | ПМ                                 | Водораздел рек Отворотная–Уприн, истоки  | 38                                   |

| Индекс квадрата и номер объекта              | Вид объекта и размер месторождения | Название объекта или географическая привязка   | Номер источника по списку литературы |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| <b>Камнецветное сырье и поделочные камни</b> |                                    |  |                                      |
| II-3-14                                      | ПМ                                 | Река Тимофеевка, истоки                        | 38                                   |
| II-3-16                                      | ПМ                                 | Водораздел рек Мал. Анюй–Кайемраваам, верховья | 38                                   |
| II-3-17                                      | ПМ                                 | Водораздел рек Тимофеевка–Кайемраваам          | 38                                   |
| II-3-21                                      | ПМ                                 | Река Кайемраваам, прав. борт, верховья         | 38                                   |
| II-3-22                                      | ПМ                                 | Река Кайемраваам, лев. борт, верховья          | 38                                   |
| <b>Строительные материалы</b>                |                                    |  |                                      |
| <b>Известняк</b>                             |                                    |  |                                      |
| V-5-41                                       | КМ                                 | Коначанское                                    | 38                                   |
| <b>Суглинки кирпичные</b>                    |                                    |  |                                      |
| V-3-1  | СМ                                 | Марковское                                     | 38                                   |
| <b>Песчано-гравийный материал</b>            |                                    |  |                                      |
| IV-6-2                                       | ММ                                 | Усть-Бельское                                  | 38                                   |
| V-3-2  | ММ                                 | Марковское                                     | 38                                   |

## Запасы и ресурсный потенциал территории листа

| Минерогенический объект                                     | Вид полезного ископаемого                | Единицы измерения прогнозных ресурсов | Запасы             |                |              |        |
|---|--|---------------------------------------|--------------------|----------------|--------------|--------|
|   |  |                                       | A+B+C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | Забалансовые |        |
| <b>Верхояно-Чукотская mine</b><br><i>Чукотская минераге</i> |  |                                       |                    |                |              |        |
| <b>1</b>  | <b>Анойская МЗ</b>                       |                                       |                    |                |              |        |
| 1.0.1   | Ионайский рудно-россыпной узел           | Золото (р)                            | т                  | 0,0884         |              |        |
|   |  | Золото                                | т                  |                |              |        |
| 1.0.2   | Птичий рудно-россыпной узел              | Олово (р)                             | тыс. т             | 6,91           | 1,6          | 0,01   |
|   |  | Олово                                 | тыс. т             |                |              |        |
| 1.0.3   | Челенвеемский потенциальный рудный узел  | Сурьма                                | тыс. т             |                |              |        |
| <b>Южно-Анойская mine</b>                                   |  |                                       |                    |                |              |        |
| <b>2</b>  | <b>Южно-Анойская МЗ</b>                  |                                       |                    |                |              |        |
| 2.0.2   | Ледниковый потенциальный рудный узел     | Золото                                | т                  |                |              |        |
|   |  | Олово                                 | тыс. т             |                |              |        |
|   |  | Вольфрам                              | тыс. т             |                |              |        |
|   |  | Серебро                               | т                  |                |              |        |
| <b>Охотско-Чукотская mine</b><br><i>Внешняя минера</i>      |  |                                       |                    |                |              |        |
| <b>4</b>  | <b>Центрально-Чукотская МО</b>           |                                       |                    |                |              |        |
| 4.0.2   | Утевеемский потенциальный рудный узел    | Золото                                | т                  |                |              |        |
|   |  | Серебро                               | т                  |                |              |        |
| <b>4.1</b>  | <b>Илirнейский рудно-россыпной район</b> | Золото (р)                            | т                  |                |              |        |
| 4.1.2   | Водораздельный рудный узел               | Золото                                | т                  | 0,155          | 6,34         |        |
|   |  | Серебро                               | т                  | 0,2            | 7,5          |        |
| 4.0.3   | Средне-Кайемравеемский рудный узел       | Золото                                | т                  | 76,515         | 60,7         | 10,273 |
|   |  | Серебро                               | т                  | 953,7          | 720          | 127,5  |
| <b>5</b>  | <b>Анадырская МО</b>                     |                                       |                    |                |              |        |
| 5.0.1   | Верхне-Пеледонский рудно-россыпной узел  | Золото (р)                            | т                  |                |              |        |
|   |  | Золото                                | т                  |                |              |        |
|   |  | Серебро                               | т                  |                |              |        |

**Q-59 по основным видам минерального сырья**

| Прогнозные ресурсы, утвержденные МПР или апробированные, в том числе впервые выделенные (*) |                |                |  | Неапробированные авторские прогнозные ресурсы |                |                | Организация и год утверждения или апробации ресурсов, для авторских – номер источника по списку литературы | Общий минерагенический (ресурсный) потенциал |
|---|----------------|----------------|--|---|----------------|----------------|--|--|
| P <sub>1</sub>  | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | Сумма P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> | P <sub>1</sub>                                | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> |  |  |
| <b>рагеническая провинция</b>   |                |                |  |   |                |                |  |  |
| <b>ническая субпровинция</b>  |                |                |  |   |                |                |  |  |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |
|   |                |                |  |   | 4,4            |                | [76]   | 4,4  |
|   |                |                |  |   |                |                | [33]   |  |
|   |                |                |  |   | 2,5            |                |  | 2,5  |
|   |                |                |  |   | 4              |                | [74]   | 4  |
| <b>рагеническая субпровинция</b>  |                |                |  |   |                |                |  |  |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |
|   |                |                |  |   | 1,3            |                | [73]   | 1,3  |
|   |                |                |  |   | 10,5           |                |  | 10,5   |
|   |                |                |  |   | 10             |                |  | 10   |
|   |                |                |  |   | 420            |                |  | 420  |
| <b>рагеническая провинция</b>   |                |                |  |   |                |                |  |  |
| <b>геническая субпровинция</b>  |                |                |  |   |                |                |  |  |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |
|   | 38             |                | 38   |   |                |                | (ЦНИГРИ, 2003)   | 38   |
|   | 2300           |                | 2300   |   |                |                |  | 2300   |
| 0,09  | 0,4            |                | 0,49   |   |                |                | (НТС МПР, 1998)  | 0,49   |
| 5   |                | 65             | 70   |   |                |                | (ЦНИГРИ, 2003; ЦНИГРИ, 2008)   | 70   |
|   |                | 3780           | 3780   |   |                |                |  | 3780   |
| 94,1  | 70             | 20             | 184,1  |   |                | 205            | (ЦНИГРИ, 2003; ГКЗ, 2008) [77]   | 389,1  |
| 1298  |                |                | 1297,5   |   |                | 7200           |  | 8497,5                                       |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |
| 0,61  | 0,2            | 1,2            | 2,01   |   |                |                | (НТС МПР, 1998)  | 2,01   |
|   |                |                |  |   |                | 45             | [77]   | 45   |
|   |                |                |  |   |                | 2100           |  | 2100   |

| Минерагенический объект   |   | Вид полезного ископаемого | Единицы измерения прогнозных ресурсов | Запасы             |                |              |
|---|---|---------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------|--------------|
|   |   |                           |                                       | A+B+C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | Забалансовые |
| 5.0.2   | Горностаевый потенциальный рудно-россыпной узел   | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Серебро                   | т                                     |                    |                |              |
| 5.0.3   | Анотвинский потенциальный рудный узел             | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Серебро                   | т                                     |                    |                |              |
| <i><b>Внутренняя минераге</b></i>                               |   |                           |                                       |                    |                |              |
| <b>6</b>  | <b>Пенжинско-Анадырская МЗ</b>                    |                           |                                       |                    |                |              |
| 6.0.1   | Северо-Куйвиевский потенциальный рудный узел      | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Серебро                   | т                                     |                    |                |              |
| 6.0.2   | Энмываамский потенциальный рудный узел            | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Серебро                   | т                                     |                    |                |              |
| 6.0.3   | Арыкеваамский потенциальный рудный узел           | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Серебро                   | т                                     |                    |                |              |
| 6.0.4   | Кайнемываамский потенциальный рудный узел         | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
| 6.0.5   | Чинейвеемский потенциальный рудно-россыпной узел  | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Серебро                   | т                                     |                    |                |              |
| <b>6.1</b>  | <b><u>Кавральянский рудно-россыпной район</u></b> | Золото (р)                | т                                     | –                  | –              | –            |
| 6.1.1   | Убиенкинский потенциальный рудный узел            | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Серебро                   | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Медь                      | тыс. т                                |                    |                |              |
| 6.1.2   | Ольховский рудно-россыпной узел                   | Медь                      | тыс. т                                |                    |                |              |
| 6.1.3   | Серовский рудно-россыпной узел                    | Медь                      | тыс. т                                |                    |                |              |
| <i><b>Корякско-Камчатская ми<br/>Западно-Корякская мине</b></i> |   |                           |                                       |                    |                |              |
| <b>7</b>  | <b>Орловско-Майнская МЗ</b>                       |                           |                                       |                    |                |              |
| 7.0.3   | Орловкинский рудно-россыпной узел                 | Медь                      | тыс. т                                |                    |                |              |
|   |   | Молибден                  | тыс. т                                |                    |                |              |
|   |   | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|   |   | Серебро                   | т                                     |                    |                |              |
| (V-5-11)  | Пастбищное месторождение                          | Цеолиты                   | млн т                                 | 6,5                | 0,7            |              |
| <b>8</b>  | <b>Таловско-Майнская МЗ</b>                       |                           |                                       |                    |                |              |
| 8.1   | Отроженский рудно-россыпной район                 |                           |                                       |                    |                |              |

| Прогнозные ресурсы, утвержденные МПР или апробированные, в том числе впервые выделенные (*) |                |                |  | Неапробированные авторские прогнозные ресурсы |                |                | Организация и год утверждения или апробации ресурсов, для авторских – номер источника по списку литературы | Общий минерагенический (ресурсный) потенциал |       |
|---|----------------|----------------|--|---|----------------|----------------|--|--|-------|
| P <sub>1</sub>  | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | Сумма P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> | P <sub>1</sub>                                | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> |  |  |       |
|   |                |                |  |   |                | 30             | [77]   | 30   |       |
|   |                |                |  |   |                | 1600           |  | 1600   |       |
|   |                |                |  |   |                | 25             | [77]   | 25   |       |
|   |                |                |  |   |                | 3100           |  | 3100   |       |
| <b><i>ническая субпровинция</i></b>   |                |                |  |   |                |                |  |  |       |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |       |
|   |                |                |  |   | 2              | 10             | 75   | [65]   | 87    |
|   |                |                |  |   | 10             | 40             | 1596   |  | 1646  |
|   |                |                |  |   |                | 21             |  | [66]   | 21    |
|   |                |                |  |   |                | 684            |  |  | 684   |
|   | 12             | 13,5           | 25,5   |   |                |                | (Чукотприрод-ресурсы, 1998)  | 25,5   |       |
|   | 2022           | 375            | 2397   |   |                |                |  | 2397   |       |
|   | 47             |                | 47   |   |                |                | (ЦНИГРИ, 2003)   | 47   |       |
|   |                |                |  |   |                | 30             | [66]   | 30   |       |
|   |                |                |  |   |                | 110            |  | 110  |       |
| 0,93  | –              | 2,5            | 3,43   | –   | –              | –              | (НТС МПР, 1998)  | 3,43   |       |
|   |                |                |  |   |                | 2,4            | [67]   | 2,4  |       |
|   |                |                |  |   |                | 42,7           |  | 42,7   |       |
|   |                | 2000*          | 2000*  |   |                |                | (ВСЕГЕИ, 2009)   | 2000   |       |
|   |                | 3000*          | 3000*  |   |                |                | (ЦНИГРИ, 2009)   | 3000   |       |
|   |                | 1600*          | 1600*  |   |                |                | (ВСЕГЕИ, 2009)   | 1600   |       |
| <b><i>нерагеническая провинция<br/>рагеническая субпровинция</i></b>                        |                |                |  |   |                |                |  |  |       |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |       |
|   |                |                |  |   |                | 400            | [63]   | 400  |       |
|   |                |                |  |   |                | 5,2            |  | 5,2  |       |
|   |                |                |  |   |                | 10             |  | 10   |       |
|   |                |                |  |   |                | 45             |  | 45   |       |
|   |                |                |  |   |                | 10,6           | 104  | [87]   | 114,6 |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |       |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |       |

| Минералогический объект              |  | Вид полезного ископаемого | Единицы измерения прогнозных ресурсов | Запасы             |                |              |
|--------------------------------------|--|---------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------|--------------|
|                                      |  |                           |                                       | A+B+C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | Забалансовые |
| 8.1.1                                | Мавринский россыпной узел                  | Золото                    | т                                     |                    |                |              |
|                                      |  | Золото (р)                | т                                     |                    |                |              |
| 8.1.2                                | Эльденырский россыпной узел                | Золото (р)                | т                                     |                    |                |              |
| <b>10</b>                            | <b>Марковский угленосный бассейн</b>       | Уголь бурый               | млн т                                 | 2,565              | 2,12           |              |
| <i>Корякская минераге</i>            |  |                           |                                       |                    |                |              |
| <b>11</b>                            | <b>Алганская МЗ</b>                        |                           |                                       |                    |                |              |
| 11.0.1                               | Ламутский потенциальный ртутно-рудный узел | Ртуть                     | тыс. т                                |                    |                |              |
| 11.0.2                               | Киичанский потенциальный оловорудный узел  | Олово                     | тыс. т                                |                    |                |              |
| <b>Суммарные запасы и ресурсы по</b> |  |                           |                                       |                    |                |              |
|                                      |  | Уголь бурый               | млн т                                 | 2,57               | 2,12           |              |
|                                      |  | Медь                      | тыс. т                                |                    |                |              |
|                                      |  | Молибден                  | тыс. т                                |                    |                |              |
|                                      |  | Вольфрам                  | тыс. т                                |                    |                |              |
|                                      |  | Олово                     | тыс. т                                |                    |                |              |
|                                      |  | Олово (р)                 | тыс. т                                | 6,91               | 1,6            | 0,01         |
|                                      |  | Ртуть                     | тыс. т                                |                    |                |              |
|                                      |  | Сурьма                    | тыс. т                                |                    |                |              |
|                                      |  | Золото                    | т                                     | 76,67              | 67,03          | 10,27        |
|                                      |  | Золото (р)                | т                                     | 0,09               |                |              |
|                                      |  | Серебро                   | т                                     | 953,9              | 727            | 127,5        |
|                                      |  | Цеолиты                   | млн т                                 | 6,5                | 0,7            |              |

| Прогнозные ресурсы, утвержденные МПР или апробированные, в том числе впервые выделенные (*) |                |                |  | Неапробированные авторские прогнозные ресурсы |                |                | Организация и год утверждения или апробации ресурсов, для авторских – номер источника по списку литературы | Общий минерагенический (ресурсный) потенциал |
|---|----------------|----------------|--|---|----------------|----------------|--|--|
| P <sub>1</sub>  | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | Сумма P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> | P <sub>1</sub>                                | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> |  |  |
|   |                | 52*            | 52*  |   |                |                | (ВСЕГЕИ, 2009)   | 52   |
| 4,68  |                |                | 4,68   |   |                |                | (НТС МПР, 1998)  | 4,68   |
| 0,52  |                |                | 0,52   |   |                |                | (НТС МПР, 1998)  | 0,52   |
| 5,6   | 1072           |                | 1077,6   |   |                | 1600           | (НТС МПР, 1998); [35]  | 2677,6                                       |
| <b>ническая субпровинция</b>  |                |                |  |   |                |                |  |  |
|   |                |                |  |   |                |                |  |  |
|   |                |                |  |   | 0,48           |                | [33]   | 0,48   |
|   |                |                |  |   | 81             |                | [33]   | 81   |
| <b>видам полезных ископаемых</b>  |                |                |  |   |                |                |  |  |
| 5,6   | 1072           |                | 1077,6   |   |                | 1600           |  | 2677,6                                       |
|   |                | 6600           | 6600   |   | 400            |                |  | 7000   |
|   |                |                |  |   | 5,20           |                |  | 5,2  |
|   |                |                |  |   | 10             |                |  | 10   |
|   |                |                |  |   | 94             |                |  | 94   |
|   |                |                |  |   | 0,48           |                |  | 0,48   |
|   |                |                |  |   | 4              |                |  | 4  |
| 99,1  | 167            | 150,5          | 416,2  | 2   | 79,1           | 380            |  | 877,7  |
| 6,83  | 1              | 3,7            | 11,13  |   |                |                |  | 11,13  |
| 1298  | 4322           | 4155           | 9775   | 10  | 1341,7         | 15596          |  | 26722,2                                      |
|   |                |                |  |   | 10,6           | 104            |  | 114,6  |

---

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| Введение. <i>Е. П. Исаева, Ю. Б. Тихомиров</i> .....  | 3   |
| Стратиграфия. <i>Г. М. Малышева, Е. П. Исаева</i> .....   | 18  |
| Магматизм. <i>Г. М. Малышева, Е. П. Исаева</i> .....  | 61  |
| Тектоника. <i>Г. М. Малышева</i> .....  | 83  |
| История геологического развития. <i>Г. М. Малышева</i> .....  | 100 |
| Геоморфология. <i>Е. П. Исаева</i> .....  | 107 |
| Полезные ископаемые. <i>Б. В. Вяткин, Ю. Б. Тихомиров, Е. П. Исаева</i> .....   | 117 |
| Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.<br><i>Б. В. Вяткин, Ю. Б. Тихомиров</i> ..... | 144 |
| Гидрогеология. <i>Е. П. Исаева</i> .....  | 167 |
| Эколого-геологическая обстановка. <i>Е. П. Исаева</i> .....   | 177 |
| Заключение. <i>Е. П. Исаева</i> .....   | 185 |
| Список литературы .....   | 188 |
| <i>Приложение 1.</i> Каталог объектов полезных ископаемых и их прямых признаков .....                                   | 194 |
| <i>Приложение 2.</i> Запасы и ресурсный потенциал территории листа Q-59 по основным видам минерального сырья .....      | 220 |



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение)**  
**Серия Чукотская**  
**Лист Q-59 – Марково**  
**Объяснительная записка**

Редактор *Е. А. Зотова*

---

Подписано в печать 29.03.2012. Формат 70×100/16. Гарнитура Times New Roman.  
Печать офсетная. Печ. л. 14,25 + 1 вкл. Уч.-изд. л. 23.  
Тираж 150 экз. Заказ 81011027

---

Картографическая фабрика ВСЕГЕИ  
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72  
Тел. 328-8121, факс 321-8153