

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А. П. КАРПИНСКОГО»
(ФГБУ «ВСЕГЕИ»)
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГЕОРЕГИОН» (АО «ГЕОРЕГИОН»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение)

Серия Чукотская

Лист Q-60 – Анадырь

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 55(571.651)(084.3)

Исаева Е. П., Звезда Т. В., Ушакова Д.Д. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Чукотская. Лист Q-60 – Анадырь. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2016. 00 с. + 00 вкл.

В работе рассматривается территория листа Q-60 – Анадырь, охватывающая хребты Пекульней, Рарыткин, Осиновский, Чаантальский, Пегтымельский, Экитыкинский, Золотой, Искатень и примыкающие к ним Бельскую, Амгуэмскую, Тнеквемскую, Анадырскую низменности. Приводятся сведения по стратиграфии, магматизму, метаморфическим и метасоматическим образованиям, тектонике, истории геологического развития территории, геоморфологии, гидрогеологии и геоэкологии, дается систематическое описание полезных ископаемых, указываются закономерности их размещения.

В комплект Госгеолкарты входит компакт-диск с цифровыми копиями карт, базами данных и растровыми копиями графических материалов, не вошедшими в комплект издания.

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

Табл. 18, ил. 4, список лит. 196 назв., прил. 4

Авторы

Е. П. Исаева, Т. В. Звезда, Д.Д. Ушакова

Научный редактор *В. В. Лебедев*

Рецензенты *Б. А. Марковский, Л. Р. Семенова*

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 22 декабря 2015 г.

- © Федеральное агентство по недропользованию, 2016
- © Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, 2016
- ©, Е. П. Исаева, Т. В. Звезда, Д.Д. Ушакова, 2016
- © Картфабрика ВСЕГЕИ, 2016

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа Q-60 (Анадырь) ограничена координатами $64^{\circ} 00' - 68^{\circ} 00'$ с. ш. и $174^{\circ} 00' - 180^{\circ} 00'$ в.д. Большая часть района работ территориально принадлежит Анадырскому району Чукотского АО РФ. Северная часть относится к Шмидтовскому, восточная к Иультинскому а юго-западная к Беринговскому административным районам.

В орографическом плане территория охватывает северо-восточную часть Анадырского плоскогорья и Чукотское горно-тундровое нагорье, разделяющие бассейны Северного Ледовитого и Тихого океанов. Северная часть Чукотского нагорья представляет собой систему разноориентированных относительно высоких хребтов (Чаантальский, Экитыкинский, Осиновский и юго-восточные отроги Паляваамского хребта), прорезанных широкими сквозными долинами ледникового происхождения. В их осевых частях преобладает среднегорный и низкогорный альпийский рельеф с отметками от 1000 до 1800 м (максимальная отметка Чаантальского хребта 1887 м), который сменяется на флангах сильно расчлененным низкогорьем с отметками высот от 800 до 1300 м. Хребты Пекульней, Рарыткин, Золотой ориентированы в северо-восточном направлении, имеют небольшие превышения (600-700 м). Максимальная отметка хребта Пекульней 1381 м (г. Колочая).

Центральную и южную части территории листа занимает Анадырская низменность (более 35 % территории) в обрамлении изометричных горных кражей, Пекульнейского, Рарыткинского и Золотогогорского хребтов. На юго-востоке в нее вдается Анадырский залив, относящийся к акватории Берингова моря.

Анадырская низменность представляет собой обширную пониженную заболоченную равнину с абсолютными отметками до 100–150 м. Дренаж осуществляется разветвленной речной сетью, принадлежащей бассейнам р. Анадырь, Канчалан, Великая, Тавайваам. Ее поверхность сформирована на неоплейстоценовых ледниковых, водно-ледниковых и морских отложениях и изобилует конечноморенными валами, термокарстовыми озерами и аласами.

Разветвленная речная сеть района принадлежит бассейнам Чукотского и Берингова морей. Региональным водоразделом являются северная часть Пекульнейского хребта и горные кряжи в верховьях р. Танюер, Большая Осиновая и Вульвеем. Наиболее крупной рекой, принадлежащей бассейну Чукотского моря, является р. Амгуэма с притоками (р.р. Экитыки, Чантальвеергин и Вульвеем). Среди рек бассейна Берингова моря выделяется р. Ана-

дырь с притоками Юрумкувеем, Бол. Осиновая и Танюрер, реки Канчалан и Великая с системой притоков.

Питание рек осуществляется в летний период за счет стаивания снегового покрова, оттаивания мерзлых пород и выпадающих осадков. До 7,5 месяцев в году реки покрыты льдом, а небольшие реки и ручьи промерзают до дна. Ледостав начинается на большей части водотоков в октябре и заканчивается в декабре в акватории Анадырского залива. Вскрываются реки в конце мая, а акватория очищается ото льда к середине июня. Весенние половодья высокие и бурные; летом часты дождевые паводки. Воды всех рек пригодны для питья и хозяйственного применения.

Климат большей части района субарктический умеренно-континентальный с продолжительной зимой и коротким теплым летом. В приморской части климат морской с прохладным влажным летом и морозной зимой. Вся территория находится в зоне отрицательных среднегодовых температур - от $-11,9^{\circ}\text{C}$ (по данным Амгуэмской метеостанции) до $-9,7^{\circ}\text{C}$ (по данным ГМС Анадырь). Среднегодовое количество осадков 400-500 мм, большинство выпадает в летне-осенний период. Летом преобладают юго-восточные ветры, зимой – северные и северо-западные. Снежный покров ложится во второй половине сентября и держится до начала июня. На склонах гор часто встречаются снежники, сохраняющиеся круглый год. В крупных речных долинах, в межгорных впадинах и низменностях многочисленны старичные, термокарстовые, ледниковые и западинные озера.

Многолетняя мерзлота развита повсеместно. Под долинами рек и под крупными озерами она прерывается сквозными таликами.

Территория листа расположена в зоне субарктической тундры. В горной части района развивается преимущественно травянистая растительность, реже кустарниковая в долинах водотоков и нижних частях склонов, сменяющаяся вверх мохово-лишайниковым покровом. В речных долинах на их склонах произрастают заросли ивняка и ольхи, южнее 66° к ним примешивается кедровый стланик. В долинах рек Анадырь, Танюрер и Большая Осиновая произрастают реликтовые леса, состоящие из чозения, ивы и тополя. В пределах низменностей и увалов преобладают кочкарные тундры с осоково-пушицевой и кустарниковой растительностью.

Экономически район находится в стадии освоения. На территории расположен административный центр Чукотского АО – г. Анадырь и поселки, Угольные Копи, Канчалан и Краснено. Население сосредоточено главным образом в г. Анадырь и Угольных Копях. Ведущее значение в экономике района имеет горнодобывающая промышленность, оленеводство и рыбный промысел. В настоящее время разрабатывается Анадырское бурогольное месторождение, ведется добыча золота на месторождении «Валунистое».

Наземная транспортная сеть района развита слабо. В зимнее время связь между населенными пунктами осуществляется по автозимникам и по ледовой переправе через Анадырский лиман. В летнее время автомобильный транспорт используется по дорогам с твердым покрытием и по грунтовым дорогам в районе г. Анадырь, пос. Угольные Копи и по трассе Эгвекинот – прииск Валунистый - Певек. Регулярными авиалиниями г. Анадырь связан с центральными районами России и авиалиниями малой авиации с крупными по-

селками Чукотского АО. В навигационный период вдоль побережья Анадырского залива осуществляются морские грузоперевозки. В полноводье грузоперевозки могут выполняться маломерными судоходными баржами по р. Анадырь и р. Канчалан (до пос. Канчалан). Электроснабжение г. Анадырь и пос. Угольные Копи осуществляется угольной и газовой теплоэлектростанциями (ТЭС). Электроснабжение пос. Краснено осуществляется местной дизельной установкой. Прииск Валунистый связан линией электропередачи с Озернинской ТЭС (Иультинский район)

Степень обнаженности территории в среднем удовлетворительная и изменяется в зависимости от рельефа местности. Обнаженность горных участков хорошая, плоскогорий – удовлетворительная, а в низинах плохая из-за значительной задернованности и заболоченности местности.

Первые краткие сведения о геологическом строении были получены в начале двадцатого века по результатам рекогносцировочных маршрутов П.И. Полевого (1912-1913 гг.) в бассейне р. Анадырь.

С середины 20-х по середину 30-х годов прошлого века в районе Залива Креста и в бассейне р. Анадырь работала Анадырская экспедиция, организованная Акционерным Камчатским обществом и ориентированная на поиски месторождений полезных ископаемых. С начала 30-х и до 50-х годов Всесоюзным Арктическим институтом (ВАИ) (экспедиции С.В. Обручева, А.И. Скляра, Б.Н. Елисеев и др.) проводились маршрутные рекогносцировочные исследования, в результате которых были получены первые сведения о геологическом строении территории и открыт ряд рудопроявлений.

В пятидесятые годы ВАИ и трестом Дальстрой выполнены геологосъемочные работы (ГСР) масштаба 1:500 000, по результатам которых была составлена и подготовлена к изданию листы Госгеолкарты масштаба 1:1 000 000 (Кайгородцев Г.Г., Смирнов П.П., 1961 г.). Выборочно проводились ГСР масштаба 1:100 000.

К концу 50-х – в начале 60-х годов началась подготовка к проведению ГСР-200 и составлению листов ГКК-200, для чего были составлены и утверждены серийные легенды Анадырской, Корякской и Чукотской серий. Крупномасштабные ГСР (1:50 000, 1:25 000) проводились преимущественно в районах открываемых рудных месторождений олова, ртути, угля. На основе созданных в 60-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 1957 г. в Магадане состоялось Первое межведомственное региональное совещание по стратиграфии Северо-Востока СССР, где были разработаны региональные стратиграфические схемы, отдельные подразделения которых, в частности для Центрально-Чукотского сектора ОЧВП, сохраняются в настоящее время.

В 60-80-х годах на основе действующих Серийных легенд Северо-Восточным геологическим управлением на большей части территории выполнена среднемасштабная геологическая съемка с последующим изданием Государственных геологических карт масштаба 1:200 000, кроме территории, охватывающей Анадырскую низменность, где выполнено АФГК масштаба 1:200 000 [145]. На часть территории разработаны и утверждены ДФ РЭС МГ

СССР Региональные опорные легенды масштаба 1:50 000. Материалы по геологии района обобщены и систематизированы в XXX томе «Геологии СССР», изданном в 1970 г.

В 1976 г. создана Корякская геологическая экспедиция, в составе которой работали сотрудники ГИН АН СССР (Москва) и СВКНИИ ДВНЦ АН СССР (Магадан). Большим коллективом ученых изучались широко развитые в пределах Корякского нагорья офиолиты, олистостромы, меланжи, вулканогенно-кремнистые толщи, метаморфические и магматические образования. За десять лет работы экспедиции были разработаны частные модели отдельных тектонических зон региона на основе концепции о геосинклинальном преобразовании океанической коры в континентальную и концепции о тектонической расслоенности литосферы, вошедшие в сборник “Очерки тектоники Корякского нагорья”. В это же время продолжалось производство ГСР (ГГС, ГДП, ГС, АФГК) масштаба 1:200 000 и 1:50 000, специализированных, стратиграфических и обобщающих тематических работ для целей крупномасштабного картирования триасовых, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений, кремнисто-вулканогенных толщ (Анадырская ГРЭ и ЦКТЭ СВПО “Севостгеология”). Детально изучена геологами-нефтяниками Анадырская кайнозойская впадина. Составленные в 80-ые годы последние листы ГГК-200 первого издания уже более полно отражают нынешнее состояние изученности территории.

В 1987 г. коллективом геологов ПГО «Аэрогеология» под руководством А.П. Ставского предложена первая аккреционная модель строения Анадырско-Корякского региона [161], которая рассматривала эту территорию с позиции плитной тектоники.

Существенный вклад в выяснение вопросов стратиграфии и магматизма рассматриваемой территории внесли исследования В.Ф. Белого, К.В. Паракецова, Ю.М. Довгалея, П.П. Лычагина, Б.Ф. Палымского, А.Я. Радзвилла, К.В. Симакова, Г.П. Тереховой, А.П. Шпетного, Н.И. Филатовой и др.

В 1980г. издана Геологическая карта Северо-Востока масштаба 1:1 500 000 под редакцией М.Е. Городинского и Тектоническая карта Востока СССР и сопредельных областей масштаба 1:2 500 000 под редакцией В.М. Мерзлякова. Они послужили основой для составления Металлогенической карты Магаданской области и сопредельных территорий масштаба 1:1 500 000 под редакцией О.Х. Цопанова, изданной в 1994 г. По материалам НПО «Севморгео» и ВНИИ «Океангеология» издана в 1982 г. Геологическая карта Беринговоморского региона (со снятым покровом рыхлых отложений) масштаба 1:2 500 000 под редакцией О.П. Дундо и Б.Х. Елизарова. В 1988 г. ГНПП «Аэрогеология» под руководством Л.М. Натапова и Л.П. Зоненшайна издана Геодинамическая карта СССР и прилегающих территорий масштаба 1:2 500 000.

С 1981 по 1996 г проводилось геологическое доизучение площадей для составления последних листов Госгеолкарт масштаба 1:200 000 первого издания а так же продолжались ГГС-50 и гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000. В конце 90-х годов прошлого столетия начались работы по подготовке Серийных легенд, геологическому доизучению и составлению листов Госгеолкарты-200 (второе издание), а также по проведению прогнозно-

поисковых работ на геологической основе масштаба 1:50 000-1:200 000. Работы выполнялись ФГУП «Георегион», ЗАО «Чаунское ГРЭ» и ЗАО ГДК «Сибирь».

На основную площадь листа были составлены Пыкарваамская [28], Корякская [31] и Анюйско-Чаунская серийные легенды Госгеолкарты-200/2.

Весь комплекс геологических материалов, включая значительный объем тематических исследований был обобщен и систематизирован при составлении Государственной геологической карты листа Q-60, 1-Анадырь масштаба 1:1 000 000 новой серии. Карта составлена в ФГУНПП «Аэрогеология» в 2000 году, издана в 2001 году. В 2002 г. ФГУП «Аэрогеология» была подготовлена и апробирована легенда Чукотской серии листов Госгеолкарты-1000/3 [64]. Позднее, в этом же году, 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 [53]. После составления государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 новой серии по результатам геологического доизучения были подготовлены к изданию комплекты Госгеолкарты-200 второго поколения листов Q-60-I,II, Q-60-III,IV, Q-60-XIII, Q-60-XV,XVI, Q-60-XVII, XVIII и изданы листы Q-60-I,II, Q-60-III,IV, Q-60-XVII, XVIII. В рамках мониторинга геологических исследований на территорию листа Q-60 в 2004 г. ФГУП «Георегион» создана геологическая карта и регистрационная карта полезных ископаемых масштаба 1:500 000, являющаяся на тот момент времени наиболее полной сводкой баз данных по полезным ископаемым [93].

В 2009 г. в ФГУП «Георегион» завершены работы по выполнению ГМК-200 на площади листов Q-60-XIII, XIX и составлению комплекта Госгеолкарты-200 второго поколения [18]. В результате было выявлено три перспективных рудных поля (Бурненское, Западно-Белогорское и Восточно-Белогорское), прогнозные ресурсы золота оценены по категории P_2 и переданы на апробацию в ЦНИГРИ. В 2010 г. завершены поисковые работы на медь в пределах Моренной площади Танюерского меднорудного района [86]. По результатам работ локализованы и оценены прогнозные ресурсы меди категории P_1 P_2 и подготовлены рекомендации по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

К настоящему времени на всей территории листа, за исключением территории АФГК, завершены геологосъемочные работы м-ба 1:200 000 с общими поисками, на 23% ее площади проведены геологосъемочные работы м-ба 1:50 000 с общими поисками.

Площадь листа Q-60, за исключением закрытых четвертичными отложениями Анадырской низменности и крупных речных долин, покрыта различными по детальности и методам опробования площадными геохимическими работами. На 70 % территории листа проведены поиски по гидрохимическим и литохимическим потокам рассеяния в масштабе 1:200 000, на 4% - литохимические поиски м-ба 1:50000. Геохимические исследования территории первоначально проводились попутно с ГСР. Начиная с 80-х годов на площади листа проводились опережающие геохимические поиски по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 с комплексом заверочных работ масштабов 1:50 000,

1:10 000. К настоящему времени большая часть площади листа Q-60 покрыта опережающими поисками по потокам рассеяния масштаба 1:200 000. Площадное геохимическое опробование масштаба 1:50 000 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. Это позволило выявить ряд месторождений, рудопроявлений и существенно повысить прогнозную оценку территории. Данные по потокам рассеяния среднего масштаба, проведенные на территории, были использованы при подготовке геохимической основы листа. Не покрыты геохимической съемкой по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 площади по условиям применения геохимических методов поиска в пределах пойм крупных рек (Танюер, Канчалан, Анадырь, Великая) и закрытая четвертичными отложениями территория Анадырской низменности.

Значительная часть территории перекрыта среднемасштабной (1:200 000) гравиметрической съемкой и детальными аэромагнитными исследованиями (масштаб 1:50 000). В период с 1961 по 1980 г. была выполнена гравиметрическая съемка масштаба 1:1 000 000 и частично масштаба 1:200 000, аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000.

Аэромагнитные съемки выполнялись в период с 1964 по 1985 гг. Эти работы выполнены в период планомерных съемок территории всей страны 50-х - 70-х годов масштаба 1:200 000 (1:50 000), по материалам которых составлены и изданы комплекты сводных карт графиков и изолиний аномального магнитного поля по листам масштаба 1:200 000 и 1:1000 000.

Сейсморазведка КМПВ проводилась в Анадырской впадине при нефтепоисковых работах для определения глубины поверхности фундамента. Основной объем работ выполнен к югу от листа Q-60. Первые сейсморазведочные работы в Анадырской впадине были начаты в 1962-1966 годах /Должанский, 1965; Ахатова, 1966. С 1966 года основным методом сейсмических исследований становится МОВ (ОНП). Результаты работ изложены в производственных отчетах /Ахатова, 1966; Шабалина, 1967, 1969; Андрущенко, 1968; Максимов, 1970, 1971, 1972; Котова, 1973, 1974, 1975, 1976, 1981; Барабанов, 1975, 1976, 1977; Трубина, 1978/. В 1976-1977 годах были проведены опытно-производственные работы МОГТ /Кисилевич, 1978/, доказавшие, что данный метод более эффективен по сравнению с однократным профилированием. С 1977 года до 1990 г. основным методом изучения глубинного строения Анадырской впадины и подготовки структур к глубокому бурению является метод ОГТ, позволивший увеличить глубину исследований и повысить информативность полученного материала.

Общие и частные вопросы нефтегазоносности отражены в работах В. Г. Тужикова, Д.И. Агапитова, В.В. Иванова, Э.Г. Коблова, М.В. Трубиной, Ю.Я. Лифшица, Л.И. Митрофановой, Л.Н. Суходольского и др. В пределах Анадырской впадины проводились опытно-методические работы по выявлению литолого-битуминологических и газогеохимических показателей нефтегазоносности /Глотов, 1983/. По результатам данных работ были определены поля аномальных концентраций УВ в почвенном слое в присводовых частях нефтеперспективных поднятий. По результатам сейсмических исследований,

выполненных до 2001 г выполнено стратиграфическое расчленение отложений акватории Берингова моря и Анадырского залива [75, 76].

В результате обобщения предшествующих работ для листов Q-59,60 специалистами ВИРГ-Рудгеофизики в 2006 г составлена геофизическая основа. В 2009 г завершены работы по созданию опорного геолого-геофизического профиля 2-ДВ-А сопровождающиеся комплексом геофизических и геохимических исследований. (Певек-Валунистое-Анадырь-Хатырка) [81]. Геофизический профиль пересек лист в субмеридиональном направлении. Материалы профиля позволили достаточно обоснованно судить об особенностях глубинной структуры региона и о характере сочленения основных структурных единиц.

В 2005 г завершены поисково-оценочные работы по гидрогеологическому изучению и оценке запасов пресных подземных вод месторождения «Журавлиное» для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения п. Аэропорт (Анадырский район) [120], а в 2009 - поисково-оценочные работы на подземные воды для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Анадырь [122]. В результате выполненных поисково-оценочных работ на Казачинском МППВ уточнены мерзлотно-гидрогеологические и гидрохимические условия месторождения, в том числе границы некондиционных (соленых) подземных вод Среднеказачинского участка.

На основании проведенного комплекса работ и обработки результатов незавершенных работ по детальной разведке подсчитаны эксплуатационные запасы пресных подземных вод месторождения, которые составили 4,27 тыс.м³/сут. по категории С₁+С₂. Качество подземных вод удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

Большинство тематических исследований последних лет в пределах территории проводились сотрудниками Геологического института РАН, МГУ, ДВГИ, СВКНИИ, ВСЕГЕИ. Часть опубликованных работ направлены на изучение возраста и условий формирования Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса (ОЧВП) (Сахно В. Г., Полин В. Ф., Акинин В. В., Тихомиров П.Л., Аленичева А.А, Котляр О.И. Кабанова). В результате были получены новые данные по возрасту и времени формирования слагающих ОЧВП формаций, которые использованы в данной работе [50, 59, 66].

В работе М.В. Лучицкой, С.Д. Соколова, А.В. Моисеева [30] выделены, обоснованные данными изотопии, три этапа позднемезозойской гранитоидной активизации в пределах Восточной Чукотки – валанжин-готеривский,

синколлизийный, апт-альбский постколлизийный, связанный с растяжением на завершающих этапах коллизии структур активной окраины Северо-Азиатского континента и микроконтинента Чукотка-Арктическая Аляска и позднемеловой, отражающий время активности Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса.

Сотрудниками Геологического института РАН проведены работы по изучению геолого-структурной позиции и внутреннего строения Пекульнейского габбро-гипербазитового массива. Сделаны выводы о принадлежности ультрамафитов пекульнейского комплекса к единой кумулятивной серии, внедренной во вмещающие метаморфические породы [3, 4, 45].

В 2014 г на смежной территории листа Q-59 (Марково) (ГК-1000/3, [33]) завершены работы по ГДП-200 и подготовлены к изданию листы ГК-200/2 Q-59-XXIX, XXX [104]. На территории листа Q-60 силами АО «Георегион» проводятся работы по ГДП-200 на площади листов ГК-200 Q-60-XIV, XV, XVI, материалы частично учтены в настоящем комплекте.

1. СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа Q-60 охватывает восточную часть аккреционно-коллизонной зоны сочленения нескольких крупных геологических структур Северо-Востока Азии с различной историей геологического развития, что определяет сложность ее геологического строения и значительное разнообразие развитых здесь стратифицированных осадочных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных образований в возрастном диапазоне от архея до квартера.

Стратифицированные образования разделены на местные (серии и свиты) и вспомогательные подразделения (толщи). Вулканогенные образования объединены в вулканические комплексы в составе покровной и субвулканической фаций. Четвертичные отложения выделены в объеме звеньев, ступеней и частей. Картографируемые подразделения в целом соответствуют легенде Чукотской серии листов и дополнениям к ней [14], решениям МСК по 3-ему Стратиграфическому совещанию по Северо-Востоку. Учтены новые данные изотопных возрастов вулканогенных образований Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса как из опубликованных работ [18, 50, 59, 66, 103], так и полученные (ЦИИ ВСЕГЕИ) в ходе составления листа ГК-1000 Q-60 Анадырь [113, 114].

Фациальное районирование территории выполнено по возрастным срезам, соответствующим основным этапам геологического развития главных структур территории, границы которых определяются положением региональных структурных несогласий и сменой всех или большинства стратиграфических подразделений. В соответствии с этапами развития территории, стратифицированные и интрузивные комплексы формируют 6 возрастных групп, каждая из которых характеризует определенный этап формирования основных структур: архей - поздний палеозой, поздняя пермь – триас, средняя юра – ранний мел (баррем), ранний – поздний мел (апт – ранний кампан), поздний мел (поздний кампан) – ранний эоцен, поздний эоцен - плейстоцен.

В соответствии с составом и палеогеографическими условиями накопления структурно-вещественных комплексов на территории листа выделяются структурно-фациальные области (СФО): Западно-Корякская (I), Чукотская (II), Корякская (IV), Охотско-Чукотская (V), Корякско-Камчатская (VI) и Арктическая (VII), в пределах которых по особенностям разрезов обособляются фациальные зоны (СФЗ), подзоны (СФпЗ) и площади осадконакопления. На схеме структурно-фациального районирования для среднеюрско-

раннемелового (баррем) этапа развития выделено предполагаемое продолжение Южно-Анюйской СФО (III), протягивающейся со смежного листа Q-59.

В Западно-Корякской СФО архей-палеозойский возрастной срез представлен в разной степени метаморфизованными, вулканогенно-осадочными, кремнисто-карбонатными и терригенными образованиями Удско-Мургальской СФЗ (1). Образования позднепермско-триасового возраста Толовской СФЗ (3) наращиваются средне- и позднеюрско-раннемеловыми вулканогенно-терригенными и туфогенно-терригенными отложениями Мургальской (6) и Таловско-Майнской (7) СФЗ. На поверхности обнажаются в пределах Воронской (8), Пекульней-Золотогорской (9) и Пекульнейвеемской (10) структурно-фациальных зонах.

Пекульнейвеемская СФЗ объединяет терригенно-кремнисто-вулканогенный и плутонический комплексы одноименной офиолитовой ассоциации, рассматриваемой в качестве фрагментов (реликтов) океанической коры и глубоководный пикрит-базальтовый терригенно-вулканогенный комплекс.

В Пекульней-Золотогорской СФЗ развиты морские и континентальные терригенные, туфо-терригенные, терригенно-вулканогенные и вулканогенные образования островодужного генезиса.

Воронская СФЗ представлена вулканогенно-кремнисто-терригенным комплексом валанжинского возраста

Чукотская СФО представлена комплексами двух возрастных срезов – мощным непрерывным позднепермско-триасовым комплексами глубоководных терригенных отложений шельфа и континентального склона, обнажающихся на поверхности в пределах Иультинской СФЗ (2) и погребенных под вулканитами ОЧВП в пределах Анюйско-Чаунской СФЗ (4). Позднеюрско-раннемеловые морские терригенные и терригенно-вулканогенные комплексы с вулканитами известково-щелочной серии распространены Чаун-Чукотской СФЗ (5). Они отделены от подстилающих образований поздней Иультинской СФЗ длительным перерывом в осадконакоплении и угловым несогласием.

Корякская СФО представлена северо-восточной частью Алганской СФЗ (11) и характеризуется мощным вулканогенно-кремнисто-терригенным разрезом морских отложений, сформировавшихся в интервале от средней юры до неокома включительно.

Стратифицированные образования ранне – позднемелового (апт – ранний кампан) и позднемелового (поздний кампан) – палеогенового (ранний эоцен) возрастных срезов широко представлены в пределах Охотско-Чукотской и Корякско-Камчатской структурно-фациальных областей и запечатывают комплексы юры-неокома Западно-Корякской и Корякской СФО.

В пределах Охотско-Чукотской СФО распространены вулканогенные и вулканогенно-терригенные образования одноименного вулканоплутонического пояса (ОЧВП), наложенные на разновозрастные комплексы Чукотской и Западно-Корякской СФО. ОЧВП представлен [7, 8] Центральнo-Чукотским сектором с Внешней (12), Внутренней (13) и Пегтымельской (14) структурно-фациальными зонами (последняя рассматривается В.А. Казинским [28] как переходная между Центральнo-Чукотским сектором и Восточно-Чукотской фланговой зоной ОЧВП), Перивулканической СФЗ (15) и Восточно-Чукотской фланговой зоной.

Перивулканическая СФЗ в СЛ-200 Пыкарваамской серии выделена в понимании Р.Б. Умбитаева (1989), как зона, в которой развиты в основном субвулканические и гипабиссальные интрузии вулканических и вулканоплутонических ассоциаций ОЧВП.

В Восточно-Чукотской фланговой зоне обособляются фациальные зоны, структурно соответствующие тектоническим элементам ОЧВП –Амгуэмская (16), Канчалано-Амгуэмская (17) и Тавайваамская (19).

В составе Корякско-Камчатской СФО для ранне-поздне мелового возрастного среза выделены Танюрер-Золотогорская СФЗ (18), Веснованная СФЗ (20) с Тыльпэгыргынайской (20а) и Восточно-Пекульнейской (20б) СФпЗ, Перекатнинская (21) и Великореченская (22) СФЗ.

Танюрер-Канчаланская СФЗ представлена осадочно-вулканогенными образованиями аптского возраста с вулканитами известково-щелочного ряда. В латеральном ряду образований Веснованной СФЗ с юга на север последовательно замещают друг друга ранне-поздне меловой субаквальный терригенный комплекс с незначительной долей туфовой примеси и туфо-терригенный Восточно-Пекульнейской СФпЗ и поздне меловой осадочно-вулканогенный континентальный и туфо-терригенный морской Тыльпэгыргынайской СФпЗ.

Стратифицированные образования Перекатнинской СФЗ представлены мощным разрезом терригенных, туфо-терригенных и кремнисто-терригенных отложений альб-кампанского возраста, сформировавшихся в пределах глубоководного шельфа. По латерали сменяются туфо-терригенным комплексом Великореченской СФЗ.

Маастрихт-палеоценовый возрастной срез Корякско-Камчатской структурно-фациальной области представлен вулканогенно-осадочным комплексом Анадырско-Бристольского вулканоплутонического пояса Рарыткинская СФЗ (23). Нижняя граница комплекса фиксируется по подошве предвулканогенной угленосной молассы, перекрывающей все более ранние образования с угловым и стратиграфическим несогласием. Среди осадочных образований обособляются мелководные морские, лагунные и континентальные терригенные угленосные фации, в разной степени насыщенные пирокластическим материалом. Они замещаются по простиранию наземными пестрыми по составу известково-щелочными вулканитами, слагающими обширные вулканические поля.

Олигоцен – миоценовые стратифицированные образования Корякско-Камчатской СФО представлены осадочными и вулканогенными фациями и распространены в южной и юго-западной части территории в пределах Марковского-Бельской (25), Леснинской (26), Онеменской (27), Тнэквеемской (28) и Анадырской (29) СФЗ. Субаэральные вулканиты слагают разрозненные вулканические поля или вулканоструктуры. Осадочные фации межгорных впадин представлены фрагментарно в изолированных прогибах. Повсеместно эти образования несогласно залегают на более древних разновозрастных комплексах.

Арктическая СФО представлена озерными и континентальными терригенными отложениями олигоценового и миоценового возраста Колючивеемской СФЗ (24), сформированными в пределах одноименной неотектонической впадины.

АРХЕЙ (?)

Отложения условно архейского возраста выделены Малышевой Г.М. [31] в составе плагиогнейсовой толщи (1а)*. Толща представлена диафторированными биотит-гранатовыми и биотитовыми плагиогнейсами, кварцитогнейсами и мусковитовыми кварцитами, слагающими мелкие тектонические клинья (до 1600 × 250 м) в южной части хребта Пекульней. Эти образования, пространственно приурочены к разлому, отделяющему Пекульнейский габбро-гипербазитовый массив от пекульнейвеемской свиты. Мощность образований оценивается в 1000 м [31]. По условиям масштаба выходы толщи на геологической карте не показаны.

А.П. Ставский [178] датирует плагиогнейсовую толщу условно докембрием, предполагая, что это глубинные коровые образования тектонически захваченные при выведении гипербазитов. По петрографическим признакам (количественно-минеральному составу, структуре, морфологическим особенностям граната и биотита, специфическому коррозионному рисунку границ плагиоклаза с кварцем) гнейсы практически идентичны лейкократовым биотит-гранатовым плагиогнейсам верхней (паракристаллической) толщи косовской серии авековского комплекса архейского возраста (п-ов Тайгонос) [21].

Радиологический возраст мусковитовых кварцитов, определенный U-Pb методом по цирконам, составляет 396 ± 5 млн. лет [18], и вероятно соответствует возрасту метаморфизма.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

На территории листа выделены в разной степени метаморфизованные вулканогенные и вулканогенно-терригенные образования в возрастном диапазоне от среднего-верхнего девона до поздней перми. Они распространены локально в пределах Удско-Мургальской СФЗ Западно-Корякской СФО и Иультинской СФЗ Чукотской СФО.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Уэленейвеемская толща (D_{27-3ul}) (1б) закартирована в междуречье рек Ныгчеквеем – Ктепнайваам (Верхне-Канчаланская СФЗ Западно-Корякской СФО), где слагает крупные тектонические блоки. Опорный разрез описан по р. Уэленейвеем (правый приток р. Танюрер) [69]. Сложена преимущественно кварцитами, биотитовыми и роговообманковыми сланцами, реже амфиболитами. В подчиненном количестве присутствуют песчаники, туфопесчаники, алевролиты, глинистые, известковистые, углистые и кремнистые сланцы, конгломераты, гравелиты, метаморфизованные эффузивы (метариолиты, метадациты, метаандезиты, метабазальты), туфы кислого и основного состава, известняки. Метаморфические породы относятся к зеленосланцевой и низкой ступени амфиболитовой фации метаморфизма. Основа-

*Здесь и далее – нумерация таксонов структурно-фациального районирования

ние толщи не вскрыто. Неполная мощность до 800 м. [133]. Ископаемых органических остатков не найдено.

В СЛ-200 Пыкарваамской серии возраст уэленейвеемской толщи принят условно (девон) на основании согласного залегания на ней фаунистически охарактеризованных раннекаменноугольных отложений озернинской толщи. В данной работе нижняя возрастная граница уэленейвеемской толщи принимается условно средним девонем, верхняя – поздним девонем. Радиологический возраст метавулканитов кислого состава (определение ЦИИ ВСЕГЕИ SRIMP-методом по цирконам) составляет 365.7 ± 3.8 млн. лет, что соответствует середине фаменского века [113].

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Образования этого возраста распространены в пределах Верхне-Танюерской СФЗ Западно-Корякской СФО и представлены метаморфизованными осадочными и вулканогенными отложениями нижнего и среднего карбона (табл. 1.1).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнекаменноугольные отложения, закартированные в междуречье р.р. Уэленейвеем – Ктепнайваам, выделены [31] в озернинскую толщу (С₁oz) (1б). Опорный разрез составлен в верховьях р. Озерная [133].

Толща сложена известняками, мраморизованными известняками, мраморами, кварцитовидными песчаниками, хлорит-серицитовыми сланцами. В подчиненном количестве присутствуют известковистые и полимиктовые песчаники, туфопесчаники, алевролиты, известковистые, глинистые, углистые и кремнистые сланцы, конгломераты, гравелиты, кварциты, хлорит-актинолитовые амфиболиты, метаморфизованные эффузивы (метадолериты, метадациты, метаандезиты, метабазальты), туфы кислого состава. Мощность толщи до 700 м. [133]. В направлении с севера на юго-запад карбонатные отложения фациально сменяются терригенными и вулканогенными. Так, в верховьях р. Озерной, в разрезе преобладают мраморизованные известняки, переслаивающиеся с алевролитами и известковистыми алевролитами, с подчиненными горизонтами метадацитов и кварцитовидных песчаников, переслаивающихся с известняками, песчаниками, алевролитами и туфами кислого состава. На правом берегу р. Лев. Уэленейвеем в разрезе преобладают известковистые песчаники, хлорит-серицитовые, серицит-хлоритовые и известковистые сланцы, известковистые и кварцитовидные песчаники с подчиненными прослоями известняков и метаандезитов. Метаморфические породы озернинской толщи относятся к зеленосланцевой фации метаморфизма.

В верховьях р. Озерной толща без видимого несогласия залегает на отложениях девона. Граница между ними условно проведена по подошве мраморизованных известняков, содержащих раннекаменноугольную фауну. Согласно перекрывается шумнинской толщей ранне-среднекаменноугольного возраста [133].

Возраст принят на основании фаунистических определений. В верхней части разреза озернинской толщи установлены остатки раннекаменноугольных кораллов, брахиопод, гастроподы, морские лилии, мшанки (определения Завадовского В.М.) [133 190].

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Выходы шумнинской толщи ($C_{1-2}z\dot{m}$) (1б) известны в бассейнах рек Гачагыргываам, Ильмынейвеем и Шумная. Наименование по р. Шумная, где на водоразделе руч. Лучистый – Базовый описан ее опорный разрез [139].

Толща сложена преимущественно мелкозернистыми кварцитовидными песчаниками, алевролитами, углисто-глинистыми и известковистыми сланцами, в подчиненном количестве присутствуют известняки, гравелиты, филлиты, серицит-хлоритовые, кордиерит-андалузитовые и биотитовые сланцы, кварциты, metabазальты, метадолериты, метадациты, туфы кислого состава; редко амфиболовые сланцы и амфиболиты. Мощность от 660 до 1000 м. Без видимого несогласия залегает на озернинской толще и со стратиграфическим и угловым несогласием перекрывается грунтовой толщей титонваланжинского возраста. Подошва принимается по подошве пачки кварцитовидных песчаников, согласно залегающей на последней пачке переслаивающихся известковистых песчаников, известняков и алевролитов озернинской толщи.

В известняках шумнинской толщи найдены позднепалеозойские криноидеи. Возраст принят условно ранним - средним карбоном с учетом стратиграфического положения [133].

Неразделенные отложения озернинской и шумнинской ($C_{1-2}oz\dot{m}$) толщ (1б) описаны в нижнем течении р. Гачагыргываам и ее правого притока – р. Энмылавтываам. Слагают южную часть Ильмынейвеемского поднятия. Ранее [138, 145] выделялась как эффузивно-сланцевая толща условно ранне-каменноугольного возраста.

Детально расчленить отложения не удалось из-за сложности тектонического строения этой части территории, интенсивного метаморфизма на контактах с ранне-поздне меловыми гранитоидами и слабой обнаженности территории.

В составе неразделенных отложений амфиболовые сланцы, амфиболиты, метавулканы пестрого состава, кварц-хлорит-сланцевые, углисто-кремнистые сланцы, филлиты, песчаники общей мощностью около 1000м.

Фаунистически неохарактеризованные отложения Западно-Корякской СФО представлены пекульнейгытгынской и сборненской толщами.

Сборненская толща (D-Csb) (1а) слагает отдельные тектонические блоки, чешуи и клинья в центральной и восточной части хр. Пекульней (оз. Сборное, верховья рек Поперечная, Пекульнейвеем, Прав. и Лев. Светлая, Бычья). Опорный разрез описан в районе оз. Сборное [74].

Таблица 1.1

Химический состав средне-позднепалеозойских вулканических образований

№№ пп	Источник	Число проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃ общ.	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма
Пекульнейская СФпЗ																
Сборненская толща																
1	[74]	n=1	44,59	1,37	18,21	-	-	14,7	0,01	16,19	10,91	3,21	0,41	-	0,56	100,63
2	[52]	n=1	41,60	1,02	17,97	13,56	-	-	0,2	10,47	12,02	1,6	-	0,06	1,67	100,17
3	[52]	n=1	48,33	1,03	17,6	10,93	-	-	0,18	6,73	10,25	3,4	0,55	0,13	0,97	100,1
4	[52]	n=2	51,72	1,075	17,29	9,72	-	-	0,15	5,88	9,18	3,4	0,54	0,19	0,99	100,16
5	[52]	n=1	64,95	1,15	14,78	6,35	-	-	0,08	2,04	6,32	3,78	0,2	0,26	0,2	100,11
Верхне-Канчаланская СФпЗ																
Уэленейвеемская толща																
6	[113]	n=1	70,08	0,33	15	-	-	1,95	0,026	0,63	1,19	4,58	4,69	0,082	0,41	99,98
Озернинская толща																
7	[27]	n=3	59,65	0,75	16,23	-	6,5	-	0,103	2,88	5,23	1,94	2,45	0,22	3,83	99,77
8	[27]	n=2	65,42	0,53	15,75	-	4,59	-	0,073	1,85	3,1	2,42	2,7	0,2	2,95	99,76
9	[27]	n=1	67,15	0,45	14,53	-	3,8	-	0,089	1,33	4,75	0,12	3,38	0,15	3,95	99,71
10	[27]	n=1	70,32	0,11	13,21	-	1,47	-	0,032	0,35	0,67	0,98	6,02	0,02	2,0	99,57

Примечания: 1 – амфиболит мелкозернистый, 2 – амфиболит меланократовый, 3 – амфиболит, 4 – амфиболит биотитсодержащий, 5 – гнейс амфиболовый, 6 – трахириодацит, 7 – метаандезит, 8 – метаандезидацит, 9 – метадацит, 10 – метариодацит

Отложения сборненской толщи представлены биотит-гиперстеновыми, гранат-биотитовыми, графит-гранат-кордиерит(?)–биотитовыми, гранат-кордиерит(?)–двуслюдянными плагиогнейсами, биотит-пироксеновыми и гранат-биотит-пироксеновыми кристаллосланцами, графитовыми, графит-гранат-биотитовыми, графит-диопсид-клиноцоизитовыми и графит-эпидотовыми сланцами, графитовыми микрокварцитами, графит-серицитовыми кварцитами, мигматизированными апобазальтоидными амфиболитами. Мощность отложений до 1000 м. Состав вышеописанных пород свидетельствует о их первично-осадочном генезисе. Метаморфизм отложений сборненской толщи имеет региональный характер, однако Жуланова И.Л., Перцев А.Н. [108] не исключают наложенный контактовый метаморфизм. На основании корреляции с фаунистически охарактеризованными метаморфизованными образованиями позднепалеозойского возраста (уэленейвеемская, озернинская и шумнинская толщи) в междуречье р.р. Танюрер – Канчалан (Верхне-Канчаланская СФпЗ Удско-Мургалской СФЗ) и п-ова Тайгонос условно датирована палеозоем [108].

Пекульнейгытгынская толща (С-Ррк) (1а) слагает тектонические блоки в верховьях рек Пекульнейвеем, Куйвиеем, Правая Бычья в западной части площади (хребет Пекульней). Опорный разрез описан на правом берегу р. Куйвиеем [178]. Состав толщи вулканогенно-карбонатно-терригенный. Сложена вулканомиктовыми, туфогенными, известковистыми и углистыми метапесчаниками, матаалевролитами, метааргиллитами, серицит-кремнистыми и графитовыми сланцами, метаморфизованными карбонатными породами, метаэффузивами, туфами и туффитами основного и кислого состава. Границы толщи повсеместно тектонические. Основание не вскрыто.

Литологически и по геологическому положению пекульнейгытгынская толща сходна с фаунистически датированными каменноугольными и пермскими отложениями Танюрер-Канчаланской СФЗ [45, 108, 178, 190]. Датирована условно средним-верхним палеозоем. Мощность толщи от 550 до 750 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Ктепнайваамская свита (P_{2-3kt}) (1б) выведена на поверхность в небольших по площади тектонических блоках (до 5 км²) в северной части Уэленейвеемского и в юго-западной части Ильмынейвеемского магматогенных поднятий. Закартирована на левобережье р. Ктепнайваам (правый приток р. Танюрер) и на правом берегу р. Энмылавтываам (правый приток р. Гачгагыргываам). Стратотип описан в нижнем течении р. Ктепнайваам [69].

В разрезе чередуются граувакковые и полимиктовые песчаники, глинистые и известковистые алевролиты, черные глинистые сланцы и известняки. Основание не вскрыто. Взаимоотношения с подстилающими отложениями повсеместно тектонические. По наличию в граувакковых песчаниках нижней части разреза ктепнайваамской свиты обломков мраморизированных извест-

няков нижнего карбона предполагается ее залегание с размывом на подстилающих каменноугольных отложениях [69]. На правобережье р. Энмылавтываам полимиктовые песчаники ктепнайваамской свиты прорываются ранне меловыми гранитами мургальского комплекса. Мощность свиты до 1050 м.

Возраст принят по находкам в верхах ее разреза позднепермских криноидей *Pentagonocuclicus burovi* Skoropisceva, *Erisocrinus aff.araxensis* Jakovlev [69], однако присутствие в нижней ее части остатков линопродуктиды и мшанок *Rhynchopora lobjaensis* (Tolw.) допускает участие среднепермских пород.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Иультинская свита (*P_{3il}*) (2) закартирована на крайнем северо-востоке территории на левобережье р. Чантальвеергин и восточнее оз. Экитыки. Опорные разрезы описаны в верховьях р. Вельмай и на левобережье среднего течения р. Амгуэма. [28].

Свита сложена темно-серыми глинистыми и углисто-глинистыми сланцами, тонкослоистыми алевролитами и кварцевыми, редко полимиктовыми мелкозернистыми песчаниками. Сланцы часто превращены в филлиты. В пределах листа основание свиты не вскрыто. К востоку от территории, на левобережье р. Кывыктын иультинская свита с угловым несогласием залегает на разных горизонтах карбона [132]. В пределах листа мощность вскрытой части разреза от 450 до 600 м.

Возраст отложений определяется на основе палинологических анализов и положением в разрезе ниже непосредственно слоев амгуэмской свиты с оленекской фауной. Пермский возраст нижних горизонтов свиты допускается на основании сборов остатков пермской фауны в ее фациальном аналоге - этакунской свите, распространенной севернее.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Терригенные отложения триаса распространены на значительной площади на северо-востоке территории в пределах Иультинской СФЗ Чукотской СФО. Наибольшую площадь выходы триасовых отложений занимают в пределах Экитыкинского поднятия. Закартированы так же в эрозионных окнах и на крыльях взбросов среди вулканогенных образований ОЧВП.

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Неразделенные отложения нижнего и среднего триаса распространены в междуречье рек Чантальвеергин - Вульывеем – Амгуэма и выделены в объеме амгуэмской свиты (*T_{1-2am}*) (2). Ее наиболее полный опорный разрез описан по р. Чаантальвеергын [132, 167] – левому притоку р. Амгуэма.

Свита имеет трехчленное строение. Нижняя подсвита (до 750 м) сложена песчаниками с прослоями алевролитов, глинистых сланцев с редкими известковистыми конкрециями, с линзами внутриформационных конгломератов. В конкрециях имеются остатки *Posidonia mimer* Osberg. Нарастает грубослоистыми серыми и темно-серыми известковистыми песчаниками с известковистыми конкрециями и линзами внутриформационных конгломератов средней подсвиты (до 850 м). Верхняя подсвита (до 600 м) представлена тонкопереслаивающимися слюдястыми песчаниками и алевролитами с линзами известковистых песчаников и редкими известковыми конкрециями. Общая мощность отложений в пределах территории от 1900 до 2000 м [11].

Залегают амгуэмская свита частично с размывом на верхнепермских отложениях (иульгинская свита) и предположительно согласно перекрывается мымлеренетской толщей карния. Ее нижняя граница описана к северу от территории (лист R-60) и проводится по подошве первого пласта известковистого песчаника с известковистыми конкрециями, залегающего согласно на отложениях, относимых к иульгинской или этакуньской свитам позднепермского возраста. В нижней части разреза установлена раннеоленинская фауна: *Posidonia* cf. *subtilis* Bytsck. et Efim., *P. olenekensis* Popow, *P. ekiatapsensis* Bytsck. et Efim., *Xenaspis* cf. *vronska* Popow. Верхняя граница свиты ограничена подошвой мымлеренетской толщи (карний).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего триаса в объеме мымлеренетской (карний), маломымлеренетской (карний-норий), чануанской (норий) и намномкываамской (норий) толщ объединены в чаантальскую серию (Т₃чн) (2).

Для чаантальской серии характерен общий регрессивный характер слагающих ее отложений. Нижняя часть разреза представлена темно-серыми глинистыми сланцами, ритмично переслаивающимися с алевролитами и песчаниками, часто содержащими обугленный растительный детрит (мымлеренетская толща). Мощность отложений от 550 до 600 м. Обнажаются на поверхности в бассейне р. Чаантальвеергин и в верховьях р. Ирвынейвеем. Карнийский возраст подтвержден фауной и миоспорами; по всему разрезу встречаются форамениферы (флагрины, галобии), имеются находки аммоноидей, характеризующих зону *Yakutosirenites pentastichus* низов верхнего карния.

Нарастают предположительно согласно разрез верхнекарнийских отложений темно-серые глинистые и углисто-глинистые сланцы с редкими прослоями алевролитов и песчаников, содержащих растительный детрит (маломымлеренетская толща), встречаются остатки галобиид позднекарнийского – средненорийского комплекса, (*Halobia anstriaca* Mojs., *H. aff. superba* Mojs.), флагриниды. Мощность отложений до 500 м.

Выше на песчано-глинистых отложениях карния и нижнего нория предположительно согласно залегают чередующиеся в разрезе пачки серых полимиктовых и черных углистых песчаников с прослоями глинистых известняков, иногда с текстурой "конус в конус" общей мощностью до 300 м (чануанская толща). В песчаниках часто встречаются глинисто-фосфатные и сульфидные включения.

фидные конкреции и изредка - монотисы верхов среднего и начала позднего нория. На поверхности эти отложения распространены в бассейнах рек Чанталъвеергин, Телекай и в верховьях р. Вульвыеем.

Тонко- и мелкозернистые песчаники с единичными прослоями алевролитов и аргиллитов, с линзами песчаных известняков, в которых установлены поздненорийская фауна: *Monotis ochotica* (Keys.), *M. ochotica pachypleura* Tell., *M. ochotica densistriata* (Tell.), *M. ochotica sequicostata* (Kipar.) и растительным детритом (намнокываамская толща). мощностью 300-400 м завершают разрез чаанталъской серии. Распространены на поверхности в верховьях р.р. Паляваам, Пыкаронквом.

Нижняя граница серии принимается по подошве первого слоя песчаников с пиритовыми конкрециями, без видимого несогласия залегающего на известковистых песчаниках амгуэмской свиты. Общая мощность отложений от 1650 до 1800 м

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ (БАЙОС) – МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ (ГОТЕРИВ)

Среднеюрско-раннемеловые отложения байос-готеривского возраста известны в Коряжской и Западно-Коряжской структурно-фациальных областях.

Кремнисто-вулканогенные и туфогенно-терригенные отложения байос-готеривского возраста Алганской СФЗ Коряжской СФО выделены Малышевой Г.М. [31] в объеме алганской свиты (J_2-K_1al) (11) Закартирована преимущественно в бассейнах рек Левый и Правый Талаянын, Еучувыткин и Правый Талаяин.

Свита сложена алевролитами и песчаниками с подчиненными прослоями аргиллитов, яшм, кремней, глинистых известняков; базальтами их туфами, туффитами среднего состава. Локально породы метаморфизованы до образования альбит-эпидот-актинолитовых, эпидот-хлоритовых, цоизит-хлоритовых, актинолит-хлоритовых, актинолит-цоизитовых метаморфических сланцев [141]. Эффузивы алганской свиты представлены основными, реже средними породами нормально-щелочного петрохимического ряда натриевого типа щелочности (1.2). Низкие содержания K_2O при относительно высоком содержании железа и MgO указывают на принадлежность к толейтовой серии. Характер распределения редких элементов в эффузивах алганской свиты указывает, преимущественно, на их островодужную природу. Мощность в пределах листа от 2540 до 2680 м [158]. Подстилающие образования не вскрыты. Комплексы макро- и микрофаунистических остатков датируют отложения байосом-готеривом [31, 141, 104].

В Пекульнейвеемской СФЗ терригенно-кремнисто-вулканогенные отложения байос-готеривского возраста аллохтонного комплекса выделены в объеме пекульнейвеемской свиты (J_2-K_1pv) (10), входящей в состав пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации. Выходы свиты закартированы на восточных склонах хребта Пекульней [18, 31]. Они протягиваются широкой (до 9 км) полосой от р. Мал. Веснованная на юго-западе до истоков р. Прав. Бычья на северо-востоке. Стратотип свиты не составлен из-за интенсивной тек-

тонизации образований. Сложена она потоками подушечных, массивных и миндалекаменных базальтов, яшмами, фтанидами, радиоляритами, кремнистыми аргиллитами, алевролитами, туфоалевролитами с прослоями туфопесчаников, гравелитов, линзами и прослоями известняков. Подошва не установлена. С более древними образованиями (пекульнейгытгынская толща) контакты тектонические. От отложений последней отличается почти полным отсутствием углистых пород и кислых эффузивов, широким распространением кремнистых пород, меньшей ролью терригенных осадков в целом. В южной части Пекульнейского хребта пекульнейвеемская свита с размывом и угловым несогласием перекрывается ильинской толщей, входящей в состав базальной серии (апт). Мощность свиты от 2000 до 3000 м [31]. Не исключено, что такая оценка мощности может быть существенно завышенной вследствие сложного чешуйчато-блокового строения территории. Согласно точке зрения О. Л. Морозова [40], суммарная мощность отложений пекульнейвеемской свиты оценивается в 750-800 м.

В петрохимическом отношении базальты пекульнейвеемской свиты относятся к нормальному ряду, натриевой серии. Характерной их особенностью является высокая титанистость (табл. 1.2). По характеру распределения редкоземельных элементов и структурным особенностям базальты пекульнейвеемской свиты сопоставимы с высокоспрединговыми базальтами Восточно-Тихоокеанского поднятия [40].

По комплексу радиолярий (определения Н.Ю. Брагина) [18] возраст отложений определяется байос-готеривским.

Таблица 1.2

Химический состав среднеюрско-раннемеловых вулканических образований

Источник	чис- ло проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сум- ма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелоч- ности
Пекульнейвеемская СФЗ (10)																				
Пекульнейвеемская свита																				
[178]	n=13	Базальт	47,6	2,24	13,23	13,69	-	0,22	6,33	9,65	3,42	0,25	0,24	2,93	99,91	основные	3,67	нормальный	18,76	натриевая
[23]	n=1	Базальт	44,48	3,34	13,59	15,94*	-	0,17	6,16	9,66	2,83	1,20	0,46	2,37	100,20	основные	4,03	нормальный	2,36	калиево- натриевая
[178]	n=1	Оливиновый базальт	45,31	2,66	12,87	12,13*	-	0,21	7,19	11,76	3,56	1,16	0,55	3,09	100,50	основные	4,72	нормальный	3,07	калиево- натриевая
[23]	n=1	Базальт ми- лонитизи- рованный	48,90	0,94	18,35	10,86*	-	0,17	6,10	5,46	5,46	0,78	0,14	2,98	100,14	основные	6,24	умеренно- щелочной	7,00	натриевая
[23]	n=1	Туф базаль- та	47,92	1,65	19,61	11,25*	-	0,18	4,98	5,46	5,13	0,67	0,37	2,91	100,13	основные	5,80	умеренно- щелочной	7,66	натриевая
Алганская СФЗ (11)																				
Алганская свита																				
[158, 159]	n=3	Базальт	48,27	1,69	16,27	5,84	4,85	0,13	6,61	6,95	4,03	0,76	0,22	4,17	100,17	основные	4,79	нормальный	5,33	натриевая
[158, 159]	n=2	Базальт порфировый	46,54	1,24	20,5	3,32	4,47	0,055	5,59	8,96	3,74	0,76	0,125	4,26	95,32	основные	4,5	нормальный	4,89	натриевая
[104]	n=1	Базальт	48,66	0,72	13,05	4,67	5,03	0,13	7,08	15,42	0,27	0,1	0,06	4,86	100	основные	0,37	нормальный	2,7	калиево- натриевая

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Позднеюрские образования этого стратиграфического уровня, выведенные на поверхность в краевых и сводовых частях интрузивных массивов в пределах Золотогорского и Ушканьегорского поднятий (Золотогорская СФпЗ Печульной-Золотогорской СФЗ Западно-Коряжской СФО), представлены переслаивающимися биотит-актинолитовыми, плагиоклаз-амфиболовыми, кварц-амфиболовыми метапесчаниками и метагравелитами с редкими прослоями известковистых песчаников, биотит-роговиковыми и кварц-биотитовыми кристаллическими сланцами, двуслюдяными гнейсами, амфиболитами, метавулканитами среднего и кислого состава демидовскую толщи (J_3-K_1dm) (9в). Сводный опорный разрез ее составлен по частным разрезам, описанным в верховьях рек 1-й Золотой, 2-й Золотой, Демидовки и Волчихи [102, 132]. Наименование по р. Демидовка, где описан наиболее полный разрез.

Подшова толщи не вскрыта. Неполная мощность отложений до 1000 м [102]. С вышележащими осадочными отложениями готерива (колбинской толщей) контакт тектонический. Отмечается постепенная смена вверх по разрезу метаморфизованных вулканогенно-терригенных отложений преимущественно вулканогенными. Так в районе г. Волчьей (зап. часть Ушканьегорского поднятия) нижняя часть толщи представлена преимущественно двуслюдяными и мусковит-полевошпатовыми гнейсами, биотит-роговиковыми, биотитовыми и кварц-биотитовыми кристаллическими сланцами с прослоями биотит-актинолитовых сланцев. Верхняя - метавулканогенными породами пестрого состава с прослоями мелкогалечных метаконгломератов. На западном склоне Золотого хребта, в районе г. Три Брата разрез толщи существенно терригенный - переслаивающиеся метапесчаники и метагравелиты мощностью до 150 м, содержаще линзы известковистых метапесчаников с фаунистическими остатками плохой сохранности. В междуречье р.р. Колби и Волчихи, гипсометрически выше, толща сложена метавулканитами от основного до кислого состава. Из фауны, собранной в бассейне р. Колби определены (Паракецов Г.И., Терехова Г.П.) *Isognamon* sp.indet., *Meleagrinnella*(?) sp.indet., *Oxytoma* (*Boreioxytoma*?) sp.indet., *Modiolis* sp.indet., *Pseudomelania* sp.indet.) [102], датирующие демидовскую толщу кимеридж – титонем.

Отложения титон-берриасского возраста Чаун-Чукотской СФЗ Чукотской СФО представлены эмпекивеевской толщей (J_3-K_1em) (5б). Распространена в междуречье рек Вульвеев – Ирвынеев. Опорные разрезы составлены в верховьях р. Эмпекивеев [185]. Толща сложена алевролитами, углистыми алевролитами с пиритовыми конкрециями и редкими горизонтами вулканомиктовых и полимиктовых песчаников и гравелитов. Основание не вскрыто. С подстилающей амгуэмской свитой контакты тектонические. Перекрывается согласно ирвынеевской толщей валанжинского возраста. Видимая мощность отложений до 1000 м. Возраст принят в объеме титон-берриаса [14] по фаунистическим остаткам: *Buchia* cf. *mosquensis* (Buch), *B.* cf. *piochii* (Gabb), *B.* cf. *tenuicollis* (Pavl), *B.* ex gr *flsheriana* (Orb.) титонского и

Buchia jasikovi (Pavl), *B. okensis* (Pavl), *B. cf. inflata* (Toula) берриасского возраста.

В Пекульнейской и Канчаланской СФпЗ Пекульней-Золотогорской СФЗ Западно-Коряжской СФО терригенно-вулканогенные отложения титон-валанжинского возраста выделены [31, 135] в объеме грунтовой толщи (J_3-K_1gr) (9а, 9б) грунтового базальт-андезит-дацитового вулканического комплекса. Толща слагает крупные разрозненные тектонические блоки в бассейне р. Верхний Тыльпэгыргын и протягивается узкой полосой вдоль западного склона хребта от р. Ледяная до р. Малая Веснованная. В Канчаланской СФпЗ грунтовая толща вскрывается в виде небольших разрозненных выходов в эрозионных окнах из-под вулканических образований ОЧВП, а так же в пределах магматогенных поднятий на левобережье р. Танюер, в бассейнах р. Гачагыргываам и р. Кеча. Опорные разрезы составлены в междуречье рек Перевальная - Поперечная [110] и по р. Ледяной [137].

Представлена грунтовая толща базальтами, андезибазальтами, андезитами, дацитами, риолитами, их лавобрекчиями и разнообломочными туфами, туффитами, гравелитами, конгломератами, песчаниками, алевролитами, углистыми алевролитами, аргиллитами с переменным количеством туфового материала, известняками. Для разреза характерна сильная фациальная изменчивость с преобладанием на севере территории туфо-эффузивной части разреза, а на юге и на востоке терригенных разностей пород. От отложений пекульнейвеемской свиты отличается отсутствием кремнистых частей разреза, меньшей степенью дислоцированности, относительно большим количеством фаунистических остатков, а так же петрохимическими характеристиками эффузивной части разреза. Знаки волновой ряби на поверхности слоев и присутствие растительного детрита указывают на то, что отложения накапливались как субаквальной, так и в субаэральной обстановке. В петрохимическом отношении эффузивы грунтовой толщи представлены породами нормального и умеренно-щелочного ряда натриевого типа щелочности; характеризуются высокой глиноземистостью, низкой титанистостью и магнезиальностью (табл. 1.3). Контакты с палеозойскими пекульнейгытгынской и сборненской толщами тектонические. На озернинской и шумнинской толщах карбона залегает с угловым и стратиграфическим несогласием, стратиграфически несогласно перекрывается волчегорской толщей нижнего мела. Мощность грунтовой толщи до 1900 м [28, 31].

Фаунистические остатки [31] - *Buchia cf. fisheriana* (O r b.), *B. aff. krotovi* (P a v l.), *B. aff. flexuosa* (P a r a k.), *B. aff. trigonoides* (P a v l.), *B. cf. iflata* (T o u l a), *B. cf. bulloides* (L a h.), *B. sublaevis* (K e y s.), *B. cf. crassicollis* (K e y s.), *B. cf. crassa* (P a v l.), *B. aff. crassa* (P a v l.) характеризуют титон-валанжинский возраст отложений (определения К.В. Паракецова).

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые образования в возрастном интервале от готерива до маастрихта широко распространены во всех структурно-фациальных областях и пред-

ставлены терригенными, вулканогенными и смешанными фациями морского и континентального генезиса.

Стратифицированные комплексы неокома развиты в Чукотской, Западно-Корякской и Корякской СФО, где образуют единые СВК с отложениями юры-раннего мела.

В Чукотской СФО мелководно-морские (туфогенно) терригенные и вулканогенно-терригенные фации образований неокома распространены локально в пределах Искатеньской СФЗ.

В Корякско-Камчатской СФО образования ранне- и поздне мелового возраста представлены кремнисто-терригенными, туфо-терригенными и терригено-вулканогенными фациями шельфовой зоны и осадочной террасы Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса. Маастрихт (кампан) - ранне-эоценовый терригено-вулканогенный комплекс разделен региональным несогласием с подстилающими образованиями альб-кампанской осадочной террасы ОЧВП и представлен отложениями, входящими в состав единой Корякско-Западно-Камчатской активной континентальной окраины.

В пределах Охотско-Чукотской СФО основная часть альбских и поздне-меловых вулканогенных, терригено-вулканогенных и туфо-терригенных комплексов является образованиями ОЧВП. Разный стратиграфический объем, мощность и литологические особенности вулканитов определяют фациальную зональность Охотско-Чукотской области. В пределах рассматриваемой территории представлены ее Центрально-Чукотский сектор и Восточно-Чукотская фланговая зона [7, 8].

Образования Центрально-Чукотского сектора ОЧВП развиты в северо-западной части территории и занимают пространство на правобережье р. Большая Осиновая, протягиваясь в северо-восточном направлении до ее истоков и далее за пределы района работ. В строении сектора в пределах листа выделены Внешняя и Внутренняя структурно-фациальные зоны. Вулканические покровы Внешней зоны распространены на крайнем северо-западе территории, где с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на дислоцированных триасовых отложениях Чукотской СФО. Разрез Внешней зоны представлен чаунской серией - алькаквуньской, каленьмуваамской, пыкарваамской и вороньинской свитами.

В основании Внутренней зоны залегают триасовые и юрско-меловые комплексы Западно-Корякской СФО. В отличие от Внешней СФЗ разрез нижняя часть разреза субаэральных вулканитов представлена пыкарваамской и вороньинской свитами, перекрытыми более молодыми эргываамской и эмунэрэтской, представляющими позднюю стадию формирования Центрально-Чукотского сектора ОЧВП (Унаследованная подзона Внутренней зоны). По латерали они сменяются осадочно-вулканогенной континентальной (тыльпэгыргынайская свита) и туфо-терригенной мелководно-морской (янранайская свита) фациями Тыльпэгыргынайской СФпЗ Веснованной СФЗ Корякско-Камчатской СФО.

Восточно-Чукотская фланговая зона занимает большую часть Охотско-Чукотской структурно-фациальной области. В северной части фланговой зоны субаэральные вулканогенные образования перекрывают дислоцированные комплексы триаса Иультинской СФЗ и позднеюрско-неокомовые вулканогенные комплексы.

генно-терригенные и терригенные мелководно-морские фации Искатеньской СФпЗ Чукотской СФО. В центральной части подстилаются палеозойскими и позднеюрско-неокомовыми вулканогенными и вулканогенно-терригенными фациями, предвулканогенной молассой раннемелового (альб) возраста и перекрывают гранитоиды Западно-Коряжской СФО. Разрез фланговой зоны начинается с толщи вулканитов основного – среднего состава (нырвакинотская толща), и надстраивается вулканитами среднего и кислого состава (амгеньская толща), основного-среднего состава (эжиктыкинская свита) и кислого состава (леурваамская свита). Завершают разрез Восточно-Чукотской фланговой зоны базальты с незначительной примесью кислых пород (нунлигранская свита кампанского возраста).

Нижний мел

В пределах Чаун-Чукотской СФЗ Чукотской СФО вулканогенно-терригенные и терригенные мелководно-морские фации валанжина – баррема выполняют Искатеньский прогиб, соответствующий одноименной СФпЗ. В Западно-Коряжской СФО образования неокома представлены туфо-терригенными, вулканогенно-терригенными морскими и лагунно-континентальными фациями (Пекульней-Золотогорская СФЗ), кремнисто-вулканогенно-терригенными мелководными морскими фациями (Воронская СФЗ), глубоководными терригенно-кремнисто-вулканогенными и терригенно-вулканогенными (пикрит-базальтовая) глубоководными морскими фациями (Пекульнейвеемская СФЗ). Для Алганской СФЗ Коряжской СФО характерно накопление отложений вулканогенно-кремнисто-терригенной, кремнисто-вулканогенной (толеитовой), туфо-терригенной, терригенной и кремнисто-терригенной глубоководных морских фаций.

Морские отложения неокома охарактеризованы остатками двустворок, аммоноидей и реже радиолярий и фораменифер. Среди них наиболее многочисленны и разнообразны бухии, по которым в берриасе и валанжине выделены зоны общей стратиграфической шкалы [39]. Субаэральные фации датированы ожогинским флористическим комплексом.

Берриасский и валанжинский яруса

Воронская толща (K_1vr) (8) воронского вулканического комплекса объединяет кремнисто-терригенно-вулканогенные отложения, обнажающиеся в западной части территории в междуречье рек Афонькина – Лев. Телеуккайвеем в ядре крупной антиклинальной структуры (Воронская СФЗ Западно-Коряжской СФО). Опорный разрез составлен на г. Ворон [174].

Толща сложена пористыми, реже массивными, шаровыми и подушечными лавами базальтов натрового ряда, их агломератовыми кластолавами и гиало-кластитами с редкими маломощными линзами и прослоями кремнистых аргиллитов, алевролитов, реже натриевых риолитов и их псаммитовых туфов. Возраст толщи основывается на сборах бухий: *Buchia* cf. *unschensis* (P a v l.), *B. cf. inflata* (T o u l a), *B. cf. bulloides* (L a h.), *B. simbirskites* (S o k.)?, *B. oken-sis* (P a v l.)?, по заключению К.В. Паракецова, берриасского (скорее поздне-берриасского) - ранневаланжинского возраста. Основание не вскрыто. Со

стратиграфическим и угловым несогласием перекрывается отложениями тыльпэгыргынайской свиты коньякского возраста. Видимая мощность до 800 м.

В петрохимическом отношении эффузивы толщи представлены породами нормального ряда, натриевого типа щелочности (табл. 1.3.). Характеризуются пониженной титанистостью и пониженной глиноземистостью.

Валанжинский ярус

Ирвынейвеемская толща (K_{1ir}) (5б) согласно наращивает отложения титон-берриасского возраста. Ее типовой разрез изучен по р. Ирвынейвеем [185]. Закартированы отложения в бассейнах рек Ирвынейвеем, Вульвывеем и в верховьях рек Ергывеем и Южный Таддеоан. В строении разреза участвуют песчаники с подчиненными прослоями алевролитов и аргиллитов иногда с растительным детритом, пиритовыми и известковистыми конкрециями, линзы гравелитов, конгломератов, ракушечников. Мощность отложений от 1850 до 2000 м. Толща датирована ортостратиграфическими группами валлажинских бухий (*Buchia inflata* (Toula), *B. cf. sibirica* (Sok.), *B. crassa* (Pavl.), *B. crassicollis* (Keys.), *B. sublaevis* (Keys.)) и остатками ожогинской флоры (*Coniopteris burejensis* (Zal.), *Cladophlebis ex gr. williamsonii* (Brongn.), *Ginkgo digitata* (Brongn.) Heer, *Podozamites* sp.).

Химический состав позднеюрско-раннемеловых и раннемеловых вулканических образований

Источник	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/K ₂ O	Тип щелочности
Грунтовский базальт-андезит-дацитовый вулканический комплекс (J ₃ -K ₁ gr) (9)																				
Покровная фация																				
Пекульнейская СФпЗ (9а)																				
[23]	n=1	Туф риодацита	68,93	0,61	15,38	3,88	-	0,12	1,27	1,18	6,37	0,92	0,12	1,47	100,25	кислые	7,29	нормально-щелочной	6,92	натриевый
[23]	n=2	Базальт	48,4	1,7	15,76	13,065	-	0,255	5,25	7,17	4,53	0,73	0,335	2,905	100,14	основные	5,25	умеренно-щелочной	22,28	натриевый
[178]	n=2	Базальт	48,51	1,18	19,49	11,195	-	0,245	3,71	9,71	3,255	0,29	0,185	2,22	100,25	основные	3,55	нормально-щелочной	11,22	натриевый
Канчаланская СФпЗ (9б)																				
[72]	n=1	Андезит	60,96	0,67	17,57	1,54	4,61	0,12	2,03	5	3,69	1,86	0,26	1,19	98,31	средние	5,55	нормально-щелочной	1,98	калиево-натриевый
Воронская толща (K ₁ vr)(8)																				
[72]	n=1	Базальт	54,47	0,81	15,53	8,52	-	0,15	6,03	4,61	5,80	0,21	-	2,40	98,53	основные	6,01	умеренно-щелочной	27,62	натриевый
[72]	n=1	Базальт	51,29	1,48	14,26	10,76	-	0,20	0,00	8,39	3,23	0,62	-	3,80	94,03	основные	3,85	нормальный	5,21	натриевый
Останцовогорский вулканический комплекс пикрит-базальт-метадолеритовый (K ₁ os) (10)																				
Покровная фация																				
[178]	n=4	Базальт	48,97	1,04	14,21	11,44	-	0,18	8,63	8,44	4,10	0,54	0,09	2,33	99,97	основные	4,63	нормальный	8,71	натриевый
Субвулканическая фация																				
[34]	n=2	Пикрит	43,44	0,30	4,56	4,31	5,02	0,15	29,73	5,69	0,35	0,05	-	6,06	99,64	ультраосновные	0,40	нормальный	9,29	натриевый
[34]	n=2	Пикрит	38,62	0,24	4,14	3,41	5,07	0,14	34,92	3,02	0,18	0,03	-	9,78	99,53	ультраосновные	0,21	нормальный	7,84	натриевый
Ледяненский базальт-андезит-дацитовый комплекс (K ₁ ld) (9а ₁)																				
Покровная фация																				
[178]	n=3	Базальт	49,12	0,81	18,03	10,72	-	0,18	5,71	8,46	2,93	0,20	0,09	3,58	99,83	основные	3,13	нормальный	15,30	натриевый
Субвулканическая фация																				
[18]	n=1	Дацит	64,66	0,56	14,07	6,49	-	0,11	2,31	4,70	3,13	0,94	0,10	2,20	99,27	кислые	4,07	низкощелочной	3,33	натриевый
[18]	n=1	Риодацит	71,49	0,35	13,36	3,54	-	0,15	1,06	1,43	5,69	0,80	0,06	1,00	98,93	кислые	6,49	нормальный	7,11	натриевый
[178]	n=2	Риодацит	69,82	0,64	13,21	4,94	-	0,11	0,96	1,24	4,91	2,39	0,12	1,40	99,73	кислые	7,29	нормальный	2,30	калий-натриевый
[178]	n=2	Риолит	75,82	0,32	12,17	3,77	-	0,04	0,42	1,42	4,37	1,28	0,04	0,61	100,25	кислые	5,65	низкощелочной	3,43	натриевый

Готеривский ярус

Колбинская толща (K_1k1) (9в) слагает значительную часть Золотого хребта, часть горного массива Карагатэ а так же закартирована в виде небольших по площади выходов на склонах Ушканьих гор. Обнажается преимущественно в виде вытянутых, тектонически ограниченных блоков северо-восточного простирания. Опорный разрез описан по р. Колби [28].

Сложена переслаивающимися аргиллитами, алевролитами, песчаниками, редко гравелитами и конгломератами. В экзоконтактах гранитоидных интрузий раннемелового возраста породы преобразованы в андалузит-амфибол-биотитовые, биотитовые, андалузитовые, гранатовые и силлицитовые сланцы.

Подошва толщи не вскрыта. Предшествующими работами [102, 132] установлено, что с подстилающими отложениями она связана постепенным переходом, на что указывает одинаковая степень их дислоцированности, сходные петрографические особенности осадочных пород из колбинской и демидовской толщ, характер вторичных изменений породообразующих минералов. Однако зафиксированы только тектонические контакты этих толщ. Перекрывается колбинская толща со стратиграфическим несогласием апт-альбской вольнинской толщей.

Возраст ее определяют остатки толстостенных *Inoceramus* sp. indet и ракообразных *Scalpellum* sp., по заключению Г.П. Тереховой и К.В. Паракецова [28], характерных для готеривских отложений. Мощность до 1500 м.

Кэпэтчакыльская толща (K_1kp) (11) слагает небольшие по площади тектонические блоки (до 47 км²) вдоль западного берега оз. Красного, в междуречье рек Тальян - Правый Тальян – Еучувьткин и в бассейнах рек Правый Тальянын, Кэпэтчакыль. Опорный разрез составлен в междуречье ручья Сгиб и р. Луговая [141]. Толщу слагают алевролиты, туфоалевролиты, песчаники, туфопесчаники, пелитовые туфы основного состава, аргиллиты, туфоаргиллиты, конгломераты. На подстилающих отложениях алганской свиты толща залегает с размывом, на что указывает горизонт мелкогалечных конгломератов в основании разреза. Граница с алганской свитой проводится по кровле пачки красных и зеленых кремней и аргиллитов с комплексом радиоларий, переходных, по заключению Н. Ю. Брагина, от валанжина к готериву [141].

В долине р. Тальян кэпэтчакыльская толща с угловым и стратиграфическим несогласием перекрывается умкинской свитой средне - позднеэоценового возраста; на западном берегу оз. Красного так же с угловым несогласием – кислыми вулканитами леснинской свиты олигоцен - миоценового возраста. В вулканогенно-осадочных отложениях встречены редкие призматические слои и фрагменты раковин иноцерамов готеривского облика (заключение В.П. Похилайнена, Г.П.Тереховой). Мощность кэпэтчакыльской толщи от 750 до 780 м.

В Пекульнейвеемской СФЗ Западно-Коряжской СФО останцового р-ский пикрит-базальт-метадолеритовый вулканический

комплекс¹ объединяет силлы и дайки пикритов, пикрометадолеритов и покровную фацию - останцовогогорскую толщу (K_{10s}) (10). Образования комплекса обнажаются исключительно в осевой части хребта Пекульней. Наиболее полный разрез толщи описан на г. Останцовой [34].

Останцовогогорская толща сложена лавами, гиалокластитамы, реже туфами пикритов, пикробазальтов, базальтов с маломощными прослоями тонкообломочных туффитов, тефроидов, туфоалевролитов, туфопесчаников, туфогравелитов, известняков, в верхних горизонтах - ксенотуфов, кластолав и пепловых туфов риолитов [34, 18]. В нижней части разреза толщи преобладают лавы и туфы, в верхней - осадочные породы. Толща характеризуется крайне неравномерной тектонизацией. Слагающие ее образования обнажаются в пределах разновеликих (размером от первых десятков метров до первых километров) тектонических блоков, разделенных полями интенсивно передробленных, перетертых пород того же состава, превращенных в своеобразный пикрит-базальтовый автокластический меланж. Ограничения останцовогогорской толщи повсеместно тектонические. Мощность отложений до 1900 м.

Эффузивные породы останцовогогорской толщи принадлежат преимущественно к нормальному петрохимическому ряду натриевого типа щелочности. Характеризуются низкой титанистостью и высокой магнезиальностью (табл. 1.3.).

Готеривский возраст датируется фаунистическими остатками *Sibirskites* sp. [139]. Радиологический возраст базальтов, определенный K-Ar методом, составляет 123 млн. лет [18].

Субвулканические образования, входящие в состав останцовогогорского пикрит-базальт-метадолеритового комплекса представляют сопряженные с останцовогогорской толщей силлы и дайки пикритов, пикрометадолеритов, метадолеритов, инъецирующих различные части ее разреза; породами комплекса сложены также небольшие блоки в меланже. Мощность их составляет от 10-20 см до 50 м. Простираение тел преимущественно северо-восточное и субмеридиональное. Площадные субвулканические образования представлены небольшими тектоническими блоками, не выражающимися в масштабе геологической карты в северной части зоны пикрит-базальтового меланжа. От эффузивных образований в составе останцовогогорской толщи макроскопически почти неотличимы; в шлифах отличаются полнокристаллическими мелкозернистыми порфировидными или долеритовыми структурами [18].

Готеривский и барремский ярусы

Пространственно разобщенные образования готерив-барремского возраста в пределах Пекульнейской СФпЗ (Пекульней-Золотогорская СФЗ Западно-Корякской СФО) представлены в объеме ледяненского базальт-андезит-дацитового вулканического комплекса и туфогенно-терригенной перевальнинской толщи.

¹ Характеристика субвулканических образований вулканических комплексов приведена в разделе «Стратиграфия» в соответствии с Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение), 2010

Покровная фация ледяненского базальт-андезит-дацитового комплекса представлена ледяненской толщей (K_{1ld}) ($9a_1$). Закартирована на западном склоне хр. Пекульней в междуречье р. Ледяная – р. Сев. Пекульнейвеем. Наименование толщи по р. Ледяной, на левобережье которой изучен опорный разрез [178, 195]. В ее строении участвуют лавы, разнообломочные туфы, ксенотуфы и туффиты базальтов, андезибазальтов, андезитов, дацитов, редко риолитов, пепловые туфы кислого состава, туфы смешанного состава, песчаники, алевролиты, известняки, туфоалевролиты, туфогравелиты. Основание толщи не вскрыто; по характеру дислокаций предполагается угловое несогласие с грунтовой толщей титона – валанжина.

Базальты ледяненской толщи относятся к нормальному ряду, натриевой серии, характеризуются низкой титанистостью и высокой глиноземистостью. Вулканиды кислого состава верхней части ледяненской толщи по химическому составу сопоставимы с субвулканическими фациями ледяненского комплекса.

Готерив-барремский возраст определяется остатками *Inoceramus paraketzovi* Efim. и *I. colonicus* And. [140]. С позднеготерив – барремским возрастом утверждена РСС [51]. Мощность отложений от 1250 до 1900 м.

Субвулканические образования ледяненского вулканического комплекса пространственно ассоциируют с покровной фацией и распространены на западном склоне хребта Пекульней в бассейнах рек Медвежья и Ледяная на площади 17 км². Представлены мощными силлами и дайками риолитов и дацитов, прорывающими вулканогенно-осадочные образования грунтовой и ледяненской толщ. Силлы соединяются между собой перемычками и образуют единые тела с заключенными в него крупными ксенолитами вмещающих пород ледяненской толщи [18]. По химическому составу субвулканические дациты, риодациты и риолиты относятся к нормальному и низкощелочному ряду, натриевой, реже калиево-натриевой серии. Характеризуются низкой глиноземистостью и высокой титанистостью (табл. 1.3.). Радиологический возраст [18] риолитов, определенный К-Аг методом, составляет 100 млн. лет, что указывает на возможный более молодой возраст этих образований.

Отложения перевальнинской толщи (K_{1pr}) ($9a_2$) обнажаются на восточном склоне хребта Пекульней в междуречье ручья Олень и рек Малая Поперечная, Студеная. Опорные разрезы описаны в междуречье рек Перевальная - Озерная и Куйвиевеем - Олень [74, 177].

Фациально изменчивый разрез толщи слагают конгломераты, песчаники, гравелиты, алевролиты, песчаные известняки, конглобрекчии, ксенотуфы, туффиты и туфы дацитов, базальтов и андезитов, туфоалевролиты, туфопесчаники. Толща залегает с угловым и стратиграфическим несогласием на разных горизонтах пекульнейвеемской свиты и грунтовой толщи. С более молодыми образованиями контакты тектонические. Установленные по всему разрезу немногочисленные остатки *Inoceramus colonicus* And., *I. cf. colonicus* And., *I. sp. indet.* (*I. anglicus* Woods vel *I. paraketzovi* Efim.), *Biasaloceras?* sp. indet., *Belemnites* sp. indet., по заключению Г.П.Тереховой, датируют толщу готеривом-барремом [31]. С раннеготерив – барремским возрастом утверждена РСС [51]. Мощность отложений от 1100 до 1400 м.

Чинатэнмываамская толща ($K_1\text{сн}$) (5б) завершает непрерывный разрез позднеюрско-раннемеловых отложений Чаун-Чукотской СФЗ. Опорные разрезы описаны в бассейн р. Чинатэнмываам [185, 187]. В составе толщи выделяют три подтолщи. Нижняя сложена туфами и туффитами среднего состава, туфопесчаниками, туфоалевролитами; андезитами (400-500 м). Среднюю образуют алевролиты, в верхней части туфопесчаники, туффиты, прослой известняков, туфов среднего состава (до 600 м). Верхняя подтолща представлена алевролитами, в верхней части песчаниками, иногда туфогенными, конгломератами (300-500 м). Общая мощность от 1400 до 1500 м. Чинатэнмываамская толща согласно залегает на ирвынейвеемской. Готеривский возраст подтвержден фауной и флорой буор-кемюсского и ожогинского комплексов. Возраст толщи принимается согласно РСС [52] готеривом - ранним барремом.

Аптский ярус

В латеральном ряду аптских образований, развитых в восточной части Пекульнейского поднятия с севера на юг последовательно замещают друг друга осадочно-вулканогенный комплекс с вулканитами известково-щелочного ряда (Северопекульнейская СФпЗ Танюер-Золотогорской СФЗ) и туфо-терригенный комплекс (Востокопекульнейская СФпЗ Веснованной СФЗ).

Терригенные и туфо-терригенные флишоидные мелководно-морские отложения ильинской и хребтовской толщ объединены в базальную серию ($K_1\text{bz}$) (20б) [64].

Представлена песчанистыми алевролитами с подчиненным количеством песчаников с линзами гравелитов и конгломератов (ильинская толща), сменяющимися по латерали переслаивающимися песчаниками, алевролитами, конгломератами, гравелитами, реже псаммитовыми и алевритовыми туффитами, туфами основного и среднего состава, туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоалевролитами. По всему разрезу собран богатый комплекс фаунистических остатков: *Nuculana scapha* (O r b.), *Aucellina aptiensis* (O r b.), *A. peculnejensis* Ver., *A. pinguis* Ter. sp. nov., *A. cf. anadyrensis* Ver., *Inoceramus* ex. gr. *anglicus* Woods., *Phyllopachyceras* sp. (P h. aff. *infundibulum* (O r b.)), *Tetragonidae* gen. et. sp., *Tropaeum* (?) *kaigorodzevi* (Ver.), *Pedioceras*? sp., *Bochianitidae*? gen. et. sp., *Aucellina* sp. indet., *A. ex gr. caucasica* (B u c h), *A. cf. peculnejensis* V e r., *A. aptiensis* (O r b.) датирующих аптский возраст толщи [183, 74].

На отложениях пекульнейвеемской свиты отложения базальной серии залегают с размывом и резким угловым несогласием; согласно перекрываются центральнопекульнейской толщей альбского возраста [137]. С более молодыми отложениями контакты тектонические. Мощность отложений от 800 до 950 м.

Базальная серия в северной части Пекульнейского хребта сменяется терригенно-вулканогенными отложениями волчегорской толщи ($K_1\text{vg}$), входящей в состав волчегорского базальт-андезит-дацитового вулканического комплекса (18а). Стратифициро-

ванные и субвулканические образования комплекса закартированы в междуречье р.р. Студеная – Нижний Тыльпэгыргын – Куйвиеемкэй. Опорный разрез волчегорской толщи описан в районе г. Волчья [135]. В ее строении участвуют пироксеновые и оливин-пироксеновые базальты, андезиты, дациты, их кластолавы, лавобрекчии, туфы и туффиты, редкие прослои алевролитов и песчаников. Мощность отложений до 1700 м. С угловым и стратиграфическим несогласием залегает на грунтовской толще и трансгрессивно, с размывом, перекрывает гранитоиды Янранайского интрузивного комплекса, окатанные и угловатые обломки которых содержатся в ее подошве [135] и прорывается интрузиями танюрер-золотогорского комплекса [113]. Стратиграфически несогласно перекрывается верхнемеловой поперечнинской толщей.

Вулканиды волчегорской толщи относятся к нормальному петрохимическому ряду натриевого и реже калий-натриевого типа щелочности. Для средних пород характерна повышенная титанистость и глиноземистость, пониженная магнезиальность (табл. 1.4). Толща фаунистически датирована аптскими *Aucellina cf. aptiensis* (Orb.), *A. sp. indet.* (определения Г.П.Тереховой) [51, 135, 31]. В данной работе возраст отложений на основании палеонтологических определений и взаимоотношений с интрузиями альбского возраста ограничивается аптом.

Субвулканическая фация волчегорского вулканического комплекса представлена дайками и небольшими субвертикальными штокообразными телами долеритов и андезибазальтов ($\alpha\beta K_{1vg}$) и дайками того же состава, прорывающих грунтовскую толщу и гранитоиды Янранайского комплекса в бассейнах р.р. Куйвиеемкей и Нижний Тыльпэгыргын. Выходы штоков имеют размер 0,15-1,5 км², мощность даек 0,1-10 м, протяженность - до 1 км. По вещественному составу они близки к базальтовым лавам покровной фации и тесно с ними ассоциируют.

В Вольнинской СФпЗ Танюрер-Золотогорской СФЗ синхронным аналогом волчегорского вулканического комплекса являются субаэральные терригенно-вулканогенные образования, выделенные в объеме вольнинской толщи (K_1vln) (186), входящей в состав вольнинского андезит-базальтового вулканического комплекса [28]. В строении толщи участвуют алевролиты, аргиллиты, песчаники, гравелиты, конгломераты, базальты, андезибазальты, андезиты, туфы и лавобрекчии среднего состава и туфоалевролиты. Толща фациально не выдержана и по простираанию, с юго-запада на северо-восток, состав нижней, терригенной части разреза меняется от грубообломочного до мелкообломочного. Вулканогенные отложения развиты в осевой части Золотого хребта, от истоков р. Раскоуркина до истоков р. Правой Колби и в междуречье р.р. Иоанна – Сборная. В нижней, преимущественно терригенной части толщи собраны *Ginkgo ex. gr. Adiantoides* (Ung.), *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Desmiophyllum* sp. Мощность терригенной части разреза до 1000 м, верхней вулканогенной – 750 - 800 м.

Химический состав раннемеловых (апт) вулканических образований

Источник	чис- ло образ	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелоч- ности
Волчегорский базальт-андезит-дацитовый вулканический комплекс (K ₁ vg) (18а)																				
Покровная фация																				
[178]	n=2	Базальт	51,76	1,77	16,35	9,45	-	0,2	4,64	6,75	4,77	0,85	0,54	2,12	100,22	основные	5,61	умеренно-щелочной	5,75	натриевый
[28]	n=2	Андезит	56,80	1,30	16,71	9,32	-	0,20	3,05	7,10	3,34	0,56	-	-	-	средние	3,9	нормально-щелочной	5,96	натриевый
Вольнинский базальт-андезит-дацитовый вулканический комплекс (K ₁ vg) (18б)																				
Покровная фация																				
[123]	n=2	Базальт	48,65	1	17,6	9,13	-	0,13	6,09	11,46	3,03	0,31	0,12	2,5	100	основные	3,34	нормально-щелочной	10,76	натриевый
[123]	n=1	Трахибазальт	49,38	1,24	17,11	9,91	-	0,15	6,75	8,33	3,55	1,62	0,42	0,94	100	основные	5,17	умеренно-щелочной	2,19	калиево-натриевый
[102]	n=1	Базальт	49,14	1,64	14,31	13,17	-	0,25	0,36	9,47	3,48	0,15	0,09	1,98	100,04	основные	3,63	нормально-щелочной	23,2	натриевый
[102]	n=4	Базальт	48,29	0,82	17,2	10,03	-	0,16	5,85	10,52	3,02	0,68	0,12	2,21	100,03	основные	3,71	нормально-щелочной	4,43	натриевый
[102]	n=1	Трахиандезит-базальт	54,53	1,1	18,5	8,81	-	0,21	3,66	4,34	5,32	0,97	0,22	2,43	100,09	средние	6,29	умеренно-щелочной	5,48	натриевый
[102]	n=1	Трахиандезит	56,15	1,09	15,26	11,2	-	0,17	3,44	4,41	6,08	0,53	0,19	1,53	100,05	средние	6,61	умеренно-щелочной	11,47	натриевый
[102]	n=1	Андезит	63,13	0,83	15,14	6,93	-	0,16	2,6	5,08	2,74	0,92	0,18	2,25	99,96	средние	3,66	нормально-щелочной	2,98	калиево-натриевый
Субвулканическая фация																				
[102]	n=7	Трахидолерит	48,34	1,1	15,4	10,87	-	0,17	5,75	9,19	2,99	1,27	0,16	3,02	99,96	основные	4,26	умеренно-щелочной	2,35	калиево-натриевый

Вулканиды вольнинской толщи относятся к нормально-щелочному и умеренно-щелочному петрохимическому ряду, преимущественно натрового и реже калий-натрового типа щелочности (табл. 1.4). На подстилающих отложениях неокома залегает со стратиграфическим несогласием. В гальке базальных конгломератов вольнинской толщи встречены раннемеловые гранитоиды. В пределах Холоднинской вулканоструктуры верхняя вулканогенная часть вольнинской толщи прорывается позднеальбскими габбродиоритами Танюрер-золотогорского комплекса. На основании этого и с учетом палеофлористических определений возраст толщи ограничивается аптом.

Субвулканические образования представлены дайками и небольшими штоками, сложенными долеритами и диоритовыми порфиритами. В междуречье верховьев р.р. Тнеквеем – Колби размещение субвулканических образований контролируют кольцевые разломы Холоднинской и Графитнинской вулканоструктур. Большинство тел в масштабе карты не выделяется. Наиболее крупный шток на правом берегу р. Колби занимает площадь около 3.5 км². Мощности даек варьируют от нескольких десятков сантиметров до первых метров, протяженность до первых сотен метров.

По химическому составу долериты железистые (K_ф 60-70), относятся к умеренно-щелочному петрохимическому ряду калий-натриевого типа щелочности (табл. 1.4). В пробах–протолочках из долеритов [132] были выявлены пластинки золота в поперечнике 0,1×0,2 мм.

Аптский и альбский ярусы нерасчлененные

Отложения светленской толщи (K_{1sv}) (206₁) (Хребтовская площадь Восточнопекульской СФпЗ Веснованной СФЗ) распространены в бассейнах рек Хребтовая, Тэлевеем 1-я, Тэлевеем 2-я. Типовой разрез описан в бассейне р. Хребтовая [31]. Толща сложена алевролитами, разнозернистыми туффопесчаниками, туффитами основного и среднего состава, редко туфами дацитов, туфоалевролитами, туфогравелитами. В основании разреза залегает горизонт разнообломочных туффитов основного состава. На отложениях нижежающей хребтовской толщи залегает согласно.

Остатки фауны *Aucellina* aff. *aptiensis* (Orb.), *A. cf. anadyrensis* Ver., *A. cf. polevoi* Ver., *Ammonites* gen. indet. (*Moffitites* vel *Kennikottia*), по заключению Г.П.Тереховой, свидетельствуют о наличии в разрезе как аптских, так и альбских слоев. Мощность от 850 до 1400 м. С позднеаптским - альбским возрастом принята РСС [51].

Альбский ярус

Отложения центральнопекульской толщи (K_{1cp}) (206₂) распространены на восточном склоне хребта Пекульской (Центральнопекульская СФпЗ Восточнопекульской СФпЗ Веснованной СФЗ). Закартированы в бассейнах рек Бурная, Скалистая, Малая Веснованная, Веснованная, Телевеем 3-я, где обнажаются на крыльях антиклиналей и синклиналей северо-восточной вергентности. Опорные разрезы описаны на правом берегу р. Кривая и левобережье р. Веснованная [31]. Сложена чередующимися пачками конгломератов, гравелитов, песчаников с подчиненным количеством

алевролитов и пачками чередующихся алевролитов и песчаников. На подстилающих отложениях базальной серии залегают согласно. Мощность оценивается от 1100 м до 1900 м [18].

Возраст толщи устанавливается по комплексу фауны [99, 138]: *Aucellina* aff. *aptiensis* (Orb.), *A. imlayi* Basov et Ter. sp. nov., *A. ex gr. gryphaeoides* (Sow.), *Inoceramus* ex gr. *anglicus* Woods, *Archthoplites talkeetnanus* (Imlay), *Puzosia* cf. *alaskana* Imlay, *Kennikottia* sp. indet., *Parasilisites* cf. *bullatus* Imlay., *Brewericeras* sp. indet., *Freboldiceras singulare* Imlay в объеме альбского яруса [51].

В Восточно-Чукотской фланговой зоне ОЧВП образования раннего - среднего альба представлены предвулканогенной молассой - ольховской свитой (*K_{1ol}*) (16), залегающей в основании субаэральных вулканитов ранне- и позднемелового возраста. Распространена от бассейна р. Чантальвергин на севере до бассейна р. Тнеквеем на юге. Опорные разрезы составлены по р.р. Телекай и Пегтымель [28], где свита обнажается в небольших по площади эрозионных окнах из-под вулканических образований ОЧВП.

Сложена ольховская свита конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, углистыми алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами, иногда с карбонатно-глинистыми и сульфидно-карбонатно-глинистыми конкрециями. В среднем течении р. Вульвыеем в разрезе появляются туффиты и туфы кислого состава, переслаивающиеся с алевролитами и песчаниками [72]. Южнее, в бассейне р. Тнеквеем, свита сложена флишоидно переслаивающимися алевролитами, мелкозернистыми олигомиктовыми и полимиктовыми песчаниками, углистыми аргиллитами с карбонатно-глинистыми конкрециями. Мощность отложений не выдержана по площади и изменяется от 200 до 1100 м. С угловым и стратиграфическим несогласием ольховская свита залегают на отложениях триаса и неокома Чукотской СФО, с размывом перекрывает гранитоиды правотелекайского и тауреранского интрузивных комплексов и прорывается интрузиями телекайского интрузивного комплекса (поздний альб).

Возраст отложений обоснован многочисленными находками флоры, отнесенной к буор-кемюсскому флористическому комплексу (определения Г.Г. Филипповой, В.А. Самылиной, А.Ф. Ефимовой, В.А. Вахромеева, В.Д. Принады) [28].

Морские терригенные отложения среднего альба Великореченской СФЗ Корякско-Камчатской СФО выделены в объеме тальянской свиты (*K_{1tl}*) (22), распространенной на левобережье р. Тальян. Ее стратотип описан по руч. Валунный [31]. Свита сложена монотонными черными алевролитами, местами переходящими в аргиллиты; в низах разреза - единичные пакеты тонко чередующихся алевролитов и мелкозернистых песчаников, редкие прослойки конгломератов. Основание не вскрыто. Взаимоотношения с подстилающей кэптэчкайльской толщей (готерив) не установлены, с алганской свитой байосс – готеривского возраста контакт тектонический. Мощность отложений от 700 до 800 м. Единичные находки *Inoceramus* ex gr. *anglicus* Woods, *Archthoplites talkeetnanus* (Imlay), *Cleoniceras* sp. indet. (*C.* cf. *dubium* I.Mich. et Ter.), *Lytoceras?* sp. indet. (определения Г.П.Тереховой) датируют свиту средним альбом.

Тамватнейская свита (K_{1tm}) (22) согласно наращивает разрез отложений среднего альба Великореченской СФЗ. Распространена в междуречье рек Тальяин, Левая Осиновая и 2-я Тополевая. Стратотип описан в Тамватнейском ущелье по р. Великой [31]. В нижней части разреза свиты преобладают полимиктовые и вулканотерригенные песчаники с редкими прослоями алевролитов, гравелитов, конгломератов; остатки *Inoceramus cf. anglicus Woods* (из переотложенной конкреции) и *Inoceramus sp. juv.* (*I. ex gr. anglicus Woods*) (альб, определения Г.П.Тереховой). Верхняя часть разреза сложена алевролитами с известковистыми конкрециями и маломощными линзами песчаников, редкими прослоями туфов кислого состава. Местами количество песчаников возрастает, и отложения приобретают флишоидный характер. Мощность тамватнейской свиты от 980 до 1000 м [42].

Скопления *Inoceramus anglicus Woods* в нижней части разреза (заключение Г.П.Тереховой) свидетельствуют о принадлежности вмещающих пород к верхам среднего - низам верхнего альба. В более высоких слоях обнаружены *Inoceramus cf. anglicus Woods, I. sp.* (*I. ex gr. crippsi Mant.?*), *I. sp.* (*I. aff. serotinus Perg.*), *Marshallites ? sp. indet.*, *Cleoniceras? sp. indet.* (поздний альб). По фаунистическим остаткам и стратиграфическому положению возраст тамватнейской свиты соответствует верхам среднего - позднему альбу [51].

В Центрально-Чукотском секторе (ЦЧ) Охотско-Чукотской СФО мощный непрерывный разрез вулканических образований позднеальбского возраста представлен алькаквуньской, каленьмуваамской, пыкарваамской и вороньинской свитами чаунской серии [7], охарактеризованной растительными остатками чаунского флористического комплекса [51].

Алькаквуньская свита (K_{1al}) (12) в составе одноименного дацит-трахириодацит-риодацитового вулканического комплекса развита в пределах Внешней зоны Центрально-Чукотского сектора и является возрастным аналогом угаткинской свиты, обнажающейся на смежной к западу территории, сменяя последнюю по латерали. Район распространения – междуречье р.р. Мелководная – Пустынная. Свита сложена игнимбритами и туфами трахириодацитов, трахидацитов, риодацитов, дацитов. В нижней части разреза преобладают игнимбриды, для верхней характерно чередование туфовых и игнимбридовых пачек. По направлению к внутренней зоне ЦЧ сектора, в бортах р. Большой Пыкарваам, свита представлена только нижними однородными частями разреза, ближе к северной рамке геологической карты возрастает мощность и степень стратификации отложений [39].

Вулканыты алькаквуньской свиты относятся к нормально-щелочному ряду калиево-натриевого и калиевого типа щелочности (табл. 1.5). Со стратиграфическим и угловым несогласием залегают на дислоцированных отложениях триаса. Мощность свиты от 400 до 500 м. Раннеальбский возраст определяется по комплексу ископаемой флоры, собранной на территории непосредственно к северу от листа [51]. В СЛ-200 Пыкарваамской серии утверждён сеномантуронским возраст свиты. Радиологический возраст кислых вулканитов, определенный Ag-Ag методом [59] составляет 87-87.5 млн. лет.

Субвулканические образования алькаквуньского дацит-трахириодацит-риодацитового вулканического комплекса представлены серией мелких штоков и межпластовых тел игнимбридов дацитов и трахириодацитов, не выде-

ляющихся в масштабе геологической карты. Часто встречаются изометричные или вытянутые штоки (левобережье Гайманена, Песцовой). Контактные поверхности круто падают под вмещающие породы. У тел неправильной формы контактные поверхности погружаются как под вмещающие породы, так и под субвулканическое тело. Углы падения варьируют от пологих до крутых. Эндоконтактные и экзоконтактные изменения проявлены слабо. Закалка пород наблюдается в непосредственном эндоконтакте в полосе до 1 м.

Каленьмуваамский андезит-риолит-дацитовый вулканический комплекс представлен покровной фацией – каленьмуваамской свитой (K_1kl) (12), нарастающей разрез вулкаников Внешней зоны Центрально-Чукотского сектора. Закартирована на правобережье р. Большой Пыкарваам, в междуречье рек Наледная и Неловкая. Слабо стратифицированный и фациально изменчивый разрез свиты представлен андезитами, дацитами, реже их игнимбритами и туфами. Нижняя ее граница проводится по подошве первого слоя массивных игнимбритов и риолитов, согласно залегающего на алькаквуньской свите. Перекрывается с азимутальным несогласием пыкарваамской свитой [39]. Мощность в пределах территории до 210 м [19, 39]. Возраст каленьмуваамской свиты принимается по положению в разрезе и по аналогии со смежной к западу территорией, где в стратотипическом разрезе определены формы чаунского флористического комплекса [28].

Субвулканическая фация представлена не выражающимися в масштабе геологической карты sillами и штоками андезитов, латитов, дацитов и трахидацитов, пространственно ассоциирующих с покровной фацией.

Вулканики каленьмуваамской свиты относятся к нормально-щелочному ряду калиево-натриевого и калиевого типа щелочности (табл. 1.5). Повышенная кремнекислотность и щелочность отличают их от других свит и вулкаников Центрально-Чукотского сектора ОЧВП [39].

Пыкарваамская свита (K_1pk) (12, 13а), входящая в состав пыкарваамского риолитового вулканического комплекса распространена как во Внешней так и во Внутренней (Унаследованная СФПЗ) зонах Центрально-Чукотского сектора. Она завершает разрез вулкаников Внешней зоны и лежит в основании разреза Унаследованной подзоны Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора ОЧВП. Закартирована от левобережья р. Большой Пыкарваам до истоков р. Малый Пыкарваам, где вулканические покровы с азимутальным несогласием перекрывают алькаквуньскую и каленьмуваамскую свиты. Наименование по р. Малый Пыкарваам, в верховьях которой составлен стратотипический разрез. В пределах листа свита сложена слабо стратифицированными игнимбритами риодацитов с горизонтами пепловых туфов и гиалоигнимбритов в нижней и средней частях разреза [39]. Мощность отложений не выдержана и увеличивается с северо-востока на юго-запад к центру Интекинской вулканоструктуры. Максимальная мощность свиты в пределах территории до 500 м. Вулканики пыкарваамской свиты относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности (табл. 1.5).

Химический состав раннемеловых (альб) вулканических образований

Источник	Число	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/K ₂ O	Тип щелочности
Алькаквунский дацит-трахириодацит-риодацитовый вулканический комплекс. Покровная фация. Алькаквунская свита																				
[28]	n=1	Дацит	67,99	0,35	14,77	0,90	2,91	0,06	0,58	2,43	3,20	4,67	-	-	-	кислые	7,87	нормально-щелочной	0,68	калиево-натриевый
[28]	n=14	Риодацит	71,00	0,24	14,23	1,33	1,34	0,03	0,42	1,17	2,89	4,59	-	-	-	кислые	7,48	нормально-щелочной	0,63	калиево-натриевый
[28]	n=2	Риодацит	71,30	0,14	13,72	1,31	1,24	0,02	0,40	0,34	1,03	4,54	-	-	-	кислые	5,57	нормально-щелочной	0,23	калиевый
[28]	n=3	Трахириодацит	70,49	0,28	14,35	0,99	1,63	0,06	0,46	1,38	3,25	5,31	-	-	-	кислые	8,56	умеренно-щелочной	0,61	калиево-натриевый
[28]	n=5	Трахириолит	75,19	0,11	13,16	0,52	1,18	0,02	0,17	0,30	2,66	5,61	-	-	-	кислые	8,27	умеренно-щелочной	0,47	калиево-натриевый
[28]	n=1	Игнимбрит дацита	67,67	0,25	15,04	2,02	0,28	0,02	0,49	2,63	1,73	2,61	-	-	-	кислые	4,34	нормально-щелочной	0,66	калиево-натриевый
[28]	n=1	Игнимбрит риодацита	68,97	0,21	15,79	0,96	1,30	0,04	0,35	1,54	2,74	4,82	-	-	-	кислые	7,56	нормально-щелочной	0,57	калиево-натриевый
[28]	n=1	Игнимбрит риолита	75,75	0,16	13,56	1,10	0,27	0,02	0,22	0,49	2,29	4,41	-	-	-	кислые	6,70	нормально-щелочной	0,52	калиево-натриевый
[28]	n=1	Игнимбрит трахириолита	74,98	0,19	12,69	0,93	1,03	0,02	0,14	0,38	3,44	4,83	-	-	-	кислые	8,27	умеренно-щелочной	0,77	калиево-натриевый
Каленьмуваамский андезит-риолит-дацитовый вулканический комплекс. Покровная фация. Каленьмуваамская свита.																				
[28]	n=12	Андезит	61,15	0,64	16,72	2,34	3,40	0,10	2,20	4,68	2,66	2,74	-	-	-	средние	5,40	нормально-щелочной	0,97	калиево-натриевый
[28]	n=10	Дациандезит	63,38	0,53	15,82	2,25	2,11	0,08	1,34	3,76	3,48	3,26	-	-	-	кислые	6,74	нормально-щелочной	1,07	калиево-натриевый
[28]	n=9	Дацит	65,88	0,54	15,78	1,96	2,25	0,08	1,11	3,05	3,10	3,73	-	-	-	кислые	6,83	нормально-щелочной	0,83	калиево-натриевый
[28]	n=3	Игнимбрит андезита	61,85	0,59	16,63	1,89	2,98	0,08	1,51	4,94	2,65	2,49	-	-	-	средние	5,14	нормально-щелочной	1,06	калиево-натриевый
[28]	n=3	Игнимбрит дацита	66,15	0,46	15,47	2,04	1,38	0,10	0,84	3,00	2,95	4,05	-	-	-	кислые	7,00	нормально-щелочной	0,73	калиево-натриевый
Пыкарваамский риолитовый вулканический комплекс. Покровная фация. Пыкарваамская свита.																				
[24]	n=2	Дацит	67,24	0,42	15,04	2,46	1,18	0,06	0,60	2,82	2,53	3,72	-	-	-	кислые	6,25	нормально-щелочной	0,68	калиево-натриевый

Источник	Число	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/K ₂ O	Тип щелочности
[24]	n=9	Риолит	74,59	0,20	13,57	0,99	0,90	0,04	0,23	0,62	3,20	4,19	-	-	-	кислые	7,38	нормально-щелочной	0,76	калиево-натриевый
[24]	n=2	Игнимбрил дацита	67,27	0,48	15,02	2,39	1,32	0,06	1,56	2,30	3,31	3,57	-	-	-	кислые	6,88	нормально-щелочной	0,93	калиево-натриевый
[24]	n=4	Игнимбрил риолита	73,88	0,13	13,26	1,04	1,11	0,04	0,23	0,95	2,71	4,46	-	-	-	кислые	7,17	нормально-щелочной	0,61	калиево-натриевый
Вороньинский андезитовый вулканический комплекс. Покровная фация. Вороньинская свита																				
[24]	n=13	Андезит	60,36	0,70	16,33	3,56	2,28	0,10	1,81	4,49	3,38	2,88	-	-	-	средние	6,42	нормально-щелочной	1,18	калиево-натриевый
[24]	n=6	Дацит	65,62	0,55	15,83	1,70	2,17	0,10	1,09	3,05	3,00	3,62	-	-	-	кислые	6,62	нормально-щелочной	0,83	калиево-натриевый
[24]	n=12	Игнимбрил андезита	60,22	0,74	17,01	3,13	2,32	0,11	2,11	5,37	3,04	2,34	-	-	-	средние	5,38	нормально-щелочной	0,30	-
[24]	n=8	Игнимбрил дациандезита	62,92	0,63	16,42	2,60	2,36	0,11	1,73	4,18	3,69	2,98	-	-	-	кислые	6,67	нормально-щелочной	0,20	-

Позднеальбский возраст отложений на III МРСС принят по положению в разрезе и на основании находок флоры чаунского горизонта [51]. В СЛ-1000 Чукотской серии и СЛ-200 Пыкарваамской серии возраст свиты принят ранне-туронским в соответствии со схемой возрастов палеофлористических комплексов Г.Г. Филипповой, в которой чаунский флористический горизонт соответствует туронскому веку. Радиологический возраст, определенный К-Аг методом, составляет 81 млн. лет [39]. По результатам радиологического датирования U-Pb методом возраст пыкарваамской свиты составляет 89 млн. лет [50] и 88.2 млн. лет [59], что соответствует середине коньякского века.

Вороньинский андезитовый вулканический комплекс представлен покровной фацией, вороньинской свитой (K_{1vrn}) (13а), завершающей разрез чаунской серии (Унаследованная СФЗ). Закартирована на левом борту р. Малый Пыкарваам и в междуречье рек Большой и Малый Пыкарваам, где слагает два латерально разобщенных вулканических поля. Восточное поле сложено четко чередующимися горизонтами туфов, игнимбригов, витрофиров дацитового и андезидацитового состава. Северо-западное вулканическое поле сложено сложночередующимися линзовидными горизонтами, сложенными туфами и игнимбригами среднего состава, реже лавами андезитов. Подстиляется массивными риолитовыми игнимбригами пыкарваамской свиты. Мощность в пределах территории не менее 550 м. Вулканы вороньинской свиты относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности; по сравнению с пыкарваамской свитой для них характерны повышенная железистость и магнезиальность (табл. 1.5).

Возраст свиты определяется по комплексу ископаемой флоры чаунского флористического комплекса. На III МРСС [51] принят поздним альбом. В СЛ-200 Пыкарваамской серии возраст свиты принимается ранне-поздне-туронским. По результатам изотопного датирования U-Pb методом возраст игнимбригов дацита составил 88.6 и 85.8 млн. лет (коньяк) [59].

Субвулканическая фация в пределах территории в масштабе геологической карты не выделяется. Границы субвулканических тел устанавливаются условно. Так, субвулканические тела в поле развития риолитов пыкарваамской свиты в верховьях Мал.Пыкарваама отделяются от лав только по большей массивности и плотности субвулканических пород и по изменению количества вкрапленников и их размеров [20].

Альбский ярус, верхний подъярус – сеноманский ярус

В основании разреза вулканогенных образований Амгуэмской и Канчала-но-Амгуэмской СФЗ Восточно-Чукотского сектора залегает покровная фация нырвакинотского латит-андезитового вулканического комплекса нырвакинотская толща (K_{1-2nr}) (16, 17). В ее разрезе участвуют андезибазальты, андезитовые роговообманковые туфы, роговообманковые, редко клинопироксен-роговообманковые андезиты, кварцевые латиты с редкими линзами туффитов, туфоконгломератов, туфопесчаников, туфоалевролитов. С перерывом и угловым несогласием залегает на ирвынейвеемской толще [187] и ольховской свите [130]. Мощность отложе-

ний до 1000 м. Андезиты и андезибазальты нырвакинотской толщи относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности (табл. 1.6).

Ископаемых растительных остатков в нырвакинотской толще на площади листа не обнаружено. На смежной с востока территории (лист Q-1-ХІІІ,ХІV) в ней собран богатый комплекс ископаемых растительных остатков, свидетельствующий, по заключению Г.Г. Филипповой, о позднеальбском – ранне-сеноманском возрасте нырвакинотской толщи [176].

Субвулканические образования нырвакинотского комплекса в пределах территории не выделены.

Альбский ярус, верхний подъярус – туронский ярус

Морская с олистостромовыми горизонтами глубоководная граувакковая фация Перекатнинской СФЗ Корякско-Камчатской СФО выделена в объеме перекактинской свиты (K_{1-2pr}) (21) [31]. Лектотип - по р. Инкувлинвеем. Район распространения – бассейны рек Левый и Правый Тальяйны, Правый Тальяин. С угловым и стратиграфическим несогласием залегает на алганской свите. В 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. Мощность свиты не менее 2800 м. В отложениях установлены редкие остатки позднеальбских – сеноманских аммонитов и сеноман - туронских иноцерамов [51].

В Великореченской СФЗ великореченская свита (K_{1-2vl}) (22) согласно перекрывает тамватнейскую свиту [158]. Представлена переслаивающимися песчаниками и алевролитами; в подчиненном соотношении прослой туфов и туффитов кислого состава. В основании разреза - прослой конгломератов. Мощность отложений от 1700 до 1800 м.

Снизу вверх по разрезу в отложениях установлены фаунистические остатки позднего альба – раннего сеномана (*Inoceramus* aff. *anglicus* Woods, *Marshallites* sp. indet., *Neogastrolites* sp. indet.), раннего-среднего сеномана (*Inoceramus dunveganensis* McLearn, *I. subovatus* Ver., *Turrilites scheuchzerianus* Bosc.), среднего сеномана – раннего турона (*Inoceramus* cf. *nipponicus* Nagao et Mat., *I. aff. tenuis* Mant., *I. gradilis* Perg., *I. reduncus* Perg. – зона *Inoceramus nipponicus*, подзона *Inoceramus nipponicus* s. str. “Pergamentia”). С позднеальбским – туронским возрастом утверждена на III МРСС [51]. Мощность великореченской свиты от 1700 до 1800 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Сеноманский и туронский ярусы нерасчлененные

Веснованная свита (K_{2vs}) (206) Восточнопекульской СФпЗ Веснованной СФЗ распространена вдоль восточного склона хребта Пекульской,

преимущественно в ядрах синклиналиных складок. Выделена Г.П.Тереховой в 1979 г [31]. Стратотип описан по р. Веснованная. Разрез представлен переслаивающимися пачками конгломератов, песчаников и алевролитов общей мощностью до 1500 м. Отложения фациально выдержаны: на всем протяжении имеют близкий состав, одинаковое строение, близкие или идентичные комплексы фауны и соизмеримые мощности. С размывом и угловым несогласием веснованная свита перекрывает отложения центральнопекульнейской и светленской толщ; согласно перекрывается поперечнинской свитой коньякского яруса. Общая мощность отложений от 880 до 900 м.

В верхней части разреза собраны *Inoceramus* ex gr. *nipponicus* (Nagaot Mat.), *I. cf. reduncus* Pergr., *I. cf. corpulentus* McLearn, *I. aff. tychi-jawjamensis* Ver., *I. korjakensis* Ter., *I. gradilis* Pergr., *I. pictus* Sow.?, *Bra-chiopoda* gen., свидетельствующие о сеноман-туронском их возрасте [31].

В Восточно-Чукотской фланговой зоне ОЧВП образования этого стратиграфического уровня представлены покровной и субвулканической фациями амгеньского андезит-дацит-риодацитового вулканического комплекса (16, 17). Покровная фация, амгеньская толща (K₂am), слагает обширные вулканические поля, занимающие большую часть фланговой зоны. По составу амгеньская толща разделяется на три подтолщи. Нижняя сложена игнимбритами риодацитов и риолитов с прослоями и линзами туфов кислого состава, туффитов, туфопесчаников, туфоалевролитов; алевролитами и аргиллитами (от 80 до 500 м). Распространена ограниченно.

В пределах Канчалано-Амгуэмской СФЗ нижеамгеньская подтолща слагает небольшие по площади выходы в бассейнах рек Гилленумкывеем и Кривая. В междуречье р.р. Большая Осиновая – Танюер выходы нижней подтолщи закартированы в северном и южном обрамлении Верхне-Танюерской вулканог-тектонической депрессии [117, 133]. В юго-восточной части зоны она распространена в бассейне р. Тнэквеем, в верховьях рр. Студеной и Кой-вельвэгыргываам. Среднюю подтолщу слагают туффиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоконгломераты, переслаивающиеся иногда с туфами кислого состава; игнимбритами и туфолавами дацитов и риодацитов; андезиты и их туфы (от 80 до 500 м). Верхняя подтолща представлена игнимбритами дацитов и риодацитов, туфолавами и туфами дацитов, риодацитов, реже риолитов, трахидацитов и андезитов; в подчиненном соотношении лавы дацитов, андезитов, риолитов, переслаивающихся с туфами, туфопесчаниками, туфоалевролитами и туфоконгломератами (от 600 до 800 м). Средняя и верхняя подтолщи распространены на большей части Канчалано-Амгуэмской и в южной части Амгуэмской СФЗ преимущественно в пределах Экитыкинского, Осиновского и Амгуэмо-Канчаланского вулканических полей.

Вулканиты покровной и субвулканической фаций амгеньского комплекса относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности (табл. 1.7). Для них характерна пониженная титанистость и высокая глиноземистость.

Общая мощность амгеньской толщи до 1800 м. Она согласно залегает на нырвакинской толще и перекрывает со стратиграфическим и угловым несогласием отложения триаса и неокома Чукотской СФО в северной и позднепалеозойские, позднеюрско-неокомовые отложения Западно-Корякской

СФО, раннемеловые гранитоиды танюерер-золотогорского комплекса, альбскую предвулканогенную молассу в южной части Амгуэмской СФЗ. Прорывается комагматичными субвулканическими образованиями, субвулканическими телами и интрузивными образованиями экитыкинской и леурваамской вулcano-плутонических ассоциаций. В туфогенно-осадочных породах собрана флора с формами гребенкинского и чаунского комплексов, датированные Г.Г. Филиповой сеноманом - туроном [28]. Радиологический возраст риолитового туфа из нижней подтолщи (U-Pb) составил 80.6 ± 1.3 млн. лет [59]. Определения калий-аргоновым методом дают широкий возрастной диапазон от сеномана до маастрихта (72-94 млн. лет) [133]. На III МРСС [51] возраст толщи принят позднеальбским (арманский флористический горизонт). Возраст толщи принимается в объеме позднего сеномана – раннего турона на основании датирования растительных остатков.

Субвулканические образования амгеньского андезит-дацит-риодацитового вулканического комплекса закартированы на правом берегу р. Большая Осиновая, в верховьях рек Танюерер, Вульвыевеи и на левобережье р. Ирвыней-вееи. Представлены пространственно сближенными и ассоциирующими с покровной фацией штоками, лакколитами, силлами и дайками андезитов (αK_2at), массивных, реже флюидалных дацитов (ζK_2at), риодацитов ($\lambda \zeta K_2at$) и риолитов (λK_2at), многие из которых не выражаются в масштабе геологической карты. Они прорывают амгеньскую толщу, а сами прорываются субвулканическими образованиями экитыкинского вулканического комплекса. По морфологии выделяются штоки и тела неправильной формы площадью от 0.4 до 32 км². Большинство тел в плане округлые, овальные диаметром 0,1–1,0 км. Форма преимущественно штокообразная, контакты близвертикальные. Реже встречаются удлиненные тела геометрически неправильной формы.

Таблица 1.6

Химический состав ранне-позднемеловых (альб-сеноман) вулканических образований

Источник Сп нов	Чис- ло	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелоч- ности
Нырвакинотский латит-андезитовый вулканический комплекс [16;17]. Покровная фация. Нырвакинотская толща																				
[28]	n=5	Андезибаазальт	54,07	1,13	17,89	3,46	3,78	0,15	3,90	6,89	3,62	0,83	-	-	-	средние	4,45	нормально- щелочной	4,36	калиево- натриевый
[72, 185]	n=8	Андезит	61,72	0,69	16,85	1,98	2,96	0,08	1,72	4,44	3,60	1,99	0,21	3,73	99,96	средние	5,59	нормально- щелочной	1,81	калиево- натриевый
[185]	n=1	Туф андезита	62,06	0,67	17,63	0,93	4,36	0,06	2,17	4,43	2,97	2,20	0,16	3,00	100,65	средние	5,18	нормально- щелочной	1,35	калиево- натриевый

Таблица 1.7

Химический состав позднемеловых вулканических образований

Источник Сп нов	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочно- сти
Амгеньский дацит-риолитовый вулканический комплекс [16;17;19]. Покровная фация.																				
Амгеньская толща																				
[72, 85, 164, 165, 167, 185]	n=23	Андезит	60,08	0,78	16,76	2,40	3,71	0,10	2,52	4,70	3,23	2,62	0,23	2,87	99,98	средние	5,84	нормально- щелочной	1,23	калиево- натриевый
[85]	n=1	Андезидацит	63,8	0,68	17,16	2,05	2,8	0,14	1,89	3,54	4,06	2,11	0,17	0,98	99,38	средние	6,17	нормально- щелочной	1,92	калиево- натриевый
[164]	n=19	Дацит	67,23	0,56	14,88	1,98	1,55	0,07	0,91	1,72	4,17	3,44	0,14	2,73	99,39	кислые	7,61	нормально- щелочной	1,21	калиево- натриевый
[164]	n=5	Риодацит	59,848	0,32	13,99	1,474	0,926	0,056	0,582	1,316	3,48	3,30	0,06	3,32	98,68	кислые	6,79	нормально- щелочной	1,05	калиево- натриевый
[72, 130, 164, 165, 167,]	n=33	Риолит	74,42	0,22	12,55	1,25	1,16	0,05	0,49	0,61	3,37	4,15	0,05	1,64	99,96	кислые	7,52	нормально- щелочной	0,81	калиево- натриевый
[72, 130]	n=9	Игнимбрит дацита	66,99	0,49	15,86	1,44	2,12	0,09	1,18	2,57	3,84	3,07	0,12	1,87	99,63	кислые	6,9	нормально- щелочной	1,25	калиево- натриевый
[72, 185]	n=5	Игнимбрит риода- цита	71,23	0,25	14,36	0,74	1,83	0,06	0,49	1,66	3,56	3,62	0,08	2,33	100,2	кислые	7,18	нормально- щелочной	0,99	калиево- натриевый
Субвулканическая фация																				

Источник Сп нов	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочно- сти
[185]	n=1	Андезит	61,24	0,8	16,3	3,6	1,29	0,03	0,5	3,86	3,87	1,71	0,22	5,57	98,99	средние	5,58	нормально-щелочной	2,26	калиево-натриевый
[128, 165]	n=3	Дацит	66,18	0,50	15,05	1,04	3,44	0,08	1,09	2,59	2,81	4,00	0,15	3,46	100,38	кислые	6,81	нормально-щелочной	0,7	калиево-натриевый
[11, 128, 165, 185]	n=14	Риодацит	70,74	0,29	14,13	1,10	1,79	0,05	0,58	1,50	3,49	3,69	0,08	2,39	100,36	кислые	7,18	нормально-щелочной	0,94	калиево-натриевый
[128, 164]	n=7	Риолит	75,46	0,14	13,43	0,89	0,58	0,04	0,24	0,52	3,28	4,05	0,03	1,18	99,84	кислые	7,33	нормально-щелочной	0,81	калиево-натриевый
Эргываамский дацит-риолитовый вулканический комплекс [13а]. Покровная фация. Эргываамская свита.																				
[72]	n=4	Игнимбрит дацит	66,15	0,41	15,53	2,14	1,21	0,10	0,98	2,68	4,11	3,73	0,12	1,42	98,58	кислые	7,85	нормально-щелочной	1,1	калиево-натриевый
[72]	n=2	Игнимбрит риолит	73,25	0,24	13,15	1,34	0,97	0,09	0,71	1,44	2,15	4,26	0,04	2,27	99,9	кислые	6,41	нормально-щелочной	0,5	калиево-натриевый
Экитыкинский латит-базальт-андезитовый вулканический комплекс [16;17;19]. Покровная фация. Экитыкинская свита.																				
[164]	n=5	Базальт	48,96	1,66	17,66	5,43	5,14	0,15	5,14	7,94	3,51	0,99	0,50	2,52	99,6	основные	4,5	нормально-щелочной	3,56	калиево-натриевый
[49, 164, 185, 190]	n=20	Андезибазальт	54,19	1,22	17,34	3,95	3,93	0,14	3,99	6,53	3,47	1,27	0,42	3,43	99,87	средние	4,74	нормально-щелочной	2,74	калиево-натриевый
-"	n=2	Андезибазальт	54,98	1,02	16,78	4,30	3,86	0,14	3,68	5,60	3,79	2,60	0,29	3,19	100,21	средние	6,39	нормально-щелочной	1,46	калиево-натриевый

Источник Сп нов	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочно- сти
-"	n=10	Андезит	56,93	0,90	17,30	3,74	3,69	0,11	2,67	4,80	3,72	2,53	0,26	2,77	99,41	средние	6,26	нормально-щелочной	1,47	калиево-натриевый
-"	n=17	Андезит	61,59	0,83	15,90	3,26	2,56	0,11	2,23	4,41	3,59	2,69	0,25	2,62	100,05	средние	6,29	нормально-щелочной	1,33	калиево-натриевый
Субвулканическая фация																				
[130]	n=3	Базальт	50,32	1,64	18,64	4,30	4,84	0,16	3,73	9,31	2,81	0,74	0,41	2,45	99,34	основные	3,55	нормально-щелочной	3,8	калиево-натриевый
[49, 130, 185]	n=10	Андезибазальт	54,53	1,14	18,09	3,08	5,02	0,14	3,11	7,30	3,23	1,34	0,29	2,71	99,98	средние	4,57	нормально-щелочной	2,41	калиево-натриевый
[130, 185]	n=8	Андезит	59,98	0,73	16,73	2,33	3,57	0,10	2,53	4,61	3,23	2,52	0,19	3,47	99,99	средние	5,76	нормально-щелочной	1,28	калиево-натриевый
Леурваамский дацит-трахириолит-риолитовый вулканический комплекс [16;17;20]. Покровная фация.																				
Леурваамская свита																				
[164]	n=9	Дацит	66,24	0,73	15,50	3,18	1,35	0,08	0,75	1,85	4,81	3,30	0,19	1,71	99,67	кислые	8,11	нормально-щелочной	1,46	калиево-натриевый
[176, 185]	n=9	Игнимбрит риодацита	71,26	0,14	12,90	0,86	1,11	0,03	0,21	1,64	2,61	3,87	0,04	5,04	99,7	кислые	6,48	нормально-щелочной	-	
[12, 164, 185]	n=15	Риолит	74,66	0,20	12,30	1,47	0,76	0,04	0,43	0,69	3,36	4,17	0,03	2,21	100,32	кислые	7,53	нормально-щелочной	0,81	калиево-натриевый
[185]	n=4	Игнимбрит риолит	75,68	0,12	12,17	0,74	1,06	0,03	0,27	0,85	2,42	4,89	0,05	2,63	100,9	кислые	7,31	нормально-щелочной	-	
[130]	n=3	Трахириолит	75,33	0,19	12,32	1,97	0,59	0,05	0,12	0,32	4,06	4,17	0,02	0,87	100	кислые	8,23	умеренно-щелочной	0,97	калиево-натриевый

Источник Сп нов	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочно- сти
Субвулканическая фация.																				
[164]	n=2	Дацит	66,09	0,62	15,90	2,10	2,55	0,07	0,50	2,17	4,67	3,06	0,18	0,7	98,59	кислые	7,73	нормально- щелочной	1,52	калиево- натриевый
[130, 164, 185]	n=6	Риодацит	71,13	0,26	14,19	1,65	0,96	0,06	0,28	0,82	3,81	4,02	0,07	2,53	99,79	кислые	7,84	нормально- щелочной	0,95	калиево- натриевый
[185]	n=10	Риолит	74,54	0,15	13,22	1,00	0,97	0,04	0,23	0,55	3,57	3,97	0,03	2,16	100,44	кислые	7,54	нормально- щелочной	0,9	калиево- натриевый
-"	n=1	Трахириодацит	69,21	0,23	16,15	0,5	2,01	0,07	0,6	1,65	4,48	3,64	0,08	3	101,62	кислые	8,13	умеренно- щелочной	1,23	калиево- натриевый
Эмунэрэцкий базальт-риолитовый вулканический комплекс Покровная фация. Эмунэрэцкая свита																				
[72]	n=4	Андезит	59,89	0,85	17,43	2,78	3,31	0,18	2,59	4,26	3,07	2,56	0,21	2,47	99,59	средние	5,63	нормально- щелочной	1,2	калиево- натриевый
-"	n=3	Игнимбрит дацита	66,84	0,48	15,78	1,39	1,72	0,12	1,10	2,58	4,25	3,10	0,13	2,28	100,12	кислые	7,35		1,37	
-"	n=3	Игнимбрит риолит	73,39	0,22	11,63	2,89	0,72	0,08	0,36	1,27	3,00	3,94	0,06	2,15	100,02	кислые	6,94		0,76	
Субвулканическая фация																				
-"	n=2	Базальт	49,71	1,10	18,01	4,16	5,66	0,24	5,80	8,15	2,90	0,78	0,22	2,32	99,25	основные	3,68	нормально- щелочной	3,74	калиево- натриевый
Нунлигранский риолит-трахибазальт-базальтовый вулканический комплекс. Покровная фация. Нунлигранская свита																				
[128, 185]	n=7	Трахибазальт	48,78	1,28	17,75	3,61	3,72	0,14	3,82	6,16	3,13	2,72	0,43	2,41	94,75	основные	5,86	умеренно- щелочной	1,15	калиево- натриевый

Источник Сп нов	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочно- сти
[11, 164]	n=9	Базальт	51,62	1,56	16,98	4,70	3,71	0,13	3,57	6,52	3,31	1,86	0,43	3,01	98,1	основные	5,16	умеренно- щелочной	1,78	калиево- натриевый
[11, 102, 128, 164,166]	n=8	рахиандезибаза- ль	55,34	1,23	17,22	4,29	4,14	0,11	4,18	6,00	3,48	1,87	0,33	1,82	100	средние	5,35	нормально- щелочной	1,86	калиево- натриевый
[11, 128, 166]	n=7	Андезит	59,46	0,93	16,97	3,69	3,90	0,14	3,36	5,98	3,37	1,89	0,39	2,48	104,03	средние	5,26	нормально- щелочной	1,78	калиево- натриевый
[28]	n=1	Риодацит	71,68	0,13	12,99	1,19	0,28	0,04	0,40	1,23	3,77	3,61	-	-	95,32	кислые	7,38	нормально- щелочной	1,04	калиево- натриевый
-"	n=1	Дацит	65,20	0,72	16,07	2,95	2,80	0,10	0,74	2,96	3,66	2,82	-	-	98,02	кислые	6,48	нормально- щелочной	1,30	калиево- натриевый
Субвулканическая фация																				
-"	n=1	Андезит	58,83	0,84	16,16	3,69	2,76	0,14	3,23	5,56	3,62	3,14	-	-	97,97	средние	6,76	нормально- щелочной	1,15	калиево- натриевый
-"	n=2	Риодацит	72,42	0,10	11,20	1,05	1,04	0,02	0,17	0,54	3,92	3,75	-	-	94,21	кислые	7,67	нормально- щелочной	1,04	калиево- натриевый

Эргываамский дацит-риолитовый вулканический комплекс (13а) распространен в Унаследованной подзоне Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО и представлен покровной и субвулканической фациями.

Покровная фация, эргываамская свита (K_2erg) в пределах листа залегает со стратиграфическим несогласием на вороньинской свите и представлена пестрыми псевдофлюидальными риолитовыми игнимбритами и гиалоигнимбритами, которые подстилаются пестрыми туфами и игнимбритами кислого и умереннокислого состава, иногда с пачками туфопесчаников. Распространена в междуречье р.р. Юрумкувеем и Большая Осиновая, где слагает небольшие по площади вулканические поля и центральные части Снежинской и Осиновской вулканотектонических структур. С учетом остатков аркагалинской флоры и стратиграфического положения эргываамская свита отнесена к верхнему сеноману – нижнему турону [5, 49]. Мощность отложений не превышает 1000 м.

Петрохимические особенности игнимбритов близки к игнимбрикам алькавуньской свиты. Вулканиды относятся к умеренно-щелочному (риодацитовые разности) и нормально-щелочному петрохимическому ряду нормального типа щелочности (табл. 1.7) [39].

Субвулканические образования эргываамского дацит-риолитового вулканического комплекса развиты, как правило, в купольных частях вулканоструктур или по периферии вулканических депрессий. Пространственно сближены с покровной фацией и с вулканическими полями нерасчлененных эргываамской и эмунеретской свит. Представлены трахидацитами ($\tau\zeta K_2erg$), трахириодацитами ($\tau\lambda\zeta K_2erg$), трахириолитами ($\tau\lambda K_2erg$), трахиандезитами ($\tau\alpha K_2erg$), слагающими разных очертаний и размеров штоки (до 18 км в поперечнике), силлы, лакколитообразные тела.

Сеноманский и коньякский ярусы нерасчлененные

К сеноманскому и коньякскому ярусам отнесены нерасчлененные эргываамская и эмунеретская свиты ($K_2erg-em$) (13а), выделенные в междуречье р.р. Юрумкувеем и Большой Пыкарваам и на левобережье р. Юрумкувеем (Унаследованная подзона Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора ОЧ СФО). По составу они соответствуют эргываамской и эмунеретской свитам, распространенным западнее района работ, в бассейне р. Энмываам и верховьях р. Анадырь [33]. В Юрумкувеемской вулканотектонической структуре структуре нерасчлененные образования представлены красноцветными игнимбритами, реже туфами и лавами биотитовых трахириодацитов и дацитов, темноокрашенными гиалоигнимбритами латитов и андезитов [39].

Мощность отложений от 700 до 1500 м.

Туронский ярус, нижний подъярус

Экитыкинский трахиандезит-базальт-андезитовый вулканический комплекс широко распространен в Восточно-Чукотской фланговой зоне ОЧВП (16, 17). Покровная фация, экитыкин-

ская свита (K_2ec), слагает значительные по площади покровы в пределах Экитыкинского и Амгуэмо-Канчаланского вулканических полей. Стратотип описан на водоразделе р.р. Телеакай и Вульвыеем [28]. Наименование по р. Экитыки. Свита представлена лавами и туфами андезитов, андезибазальтов, латитов, базальтов, лавобрекчиями основного и среднего состава, редкими прослоями дациандезитов и туфов кислого состава. В основании разреза залегают туфопесчаники и туфоалевролиты, сменяясь вверх по разрезу туфами. Мощность отложений до 500 м.

Свита фациально изменчива как по латерали так и по разрезу. В отдельных выходах преобладают эффузивы основного или среднего состава, но чаще эти породы многократно чередуются, слагая отдельные потоки различной мощности; эффузивы нормального петрохимического ряда чередуются в разрезах с умеренно-щелочными [133]. Свита согласно залегает на амгеньской толще и перекрывает со стратиграфическим несогласием стратотипа основания ОЧВП. Мощность отложений до 500 м.

Возраст экитыкинской свиты принимается раннетурунским на основании датирования растительных остатков, относящихся к чаунскому флористическому комплексу (стратиграфическая схема Г.Г. Филиповой) [28]. В СЛ-1000 Чукотской серии возраст свиты принимается поздним туруном – ранним коньяком. В РСС свита отнесена к раннему сеноману. Радиологический возраст пород, определенный К-Аг методом варьирует в диапазоне от 69 до 80 млн. лет.

Субвулканические образования комплекса слагают преимущественно небольшие по площади штокообразные тела и дайки андезибазальтов ($\alpha\beta K_2ec$) и андезитов (αK_2ec), дайки базальтов (βK_2ec), петрографически и петрохимически сходных со стратифицированными аналогами в составе свиты, с которыми находятся в пространственной ассоциации. Штоки небольшие по площади, до 10 км², в плане изометричные, округлые или вытянутые, контакты с вмещающими субвертикальные. На полотне геологической карты выражающиеся в масштабе субвулканические тела показаны в верховьях р. Вульвыеем, где они прорывают амгеньскую толщу. В междуречье рек Чантальвеергин и Телеакай дайки, относимые к экитыкинскому вулканическому комплексу, прорывают позднетриасовую чаантальскую серию и раннемеловые граниты Телекайского интрузивного комплекса. В бассейнах р.р. Тнеквеем [130] и Вульвыеем [185] штоки и дайки андезибазальтов и андезитов прорывают образования амгеньской, реже экитыкинской вулканических ассоциаций и секутся интрузиями леурваамской и нунлигранской вулкано-плутонических ассоциаций.

Кытапкая свита (K_2kt) (14), покровная фация кытапкайского риолит-дацитового вулканического комплекса, обнажается на сравнительно небольшой площади на севере территории в междуречье р.р. Мэйгуттыкин – Пыкарамкоом - Каленмываам (басс. р. Паляваам), слагая Право-Гайманенскую и Берложью вулканоструктуры. Стратотип описан по руч. Кытапкай (бассейн р. Пегтымель) [64]. В легенде ГК-200 второго издания [71] выделена как берложьянская толща. В пределах района работ свита сложена практически не стратифицированными игнимбритами риолитов. С угловым и стратиграфическим несогласием залегает на отложениях триасо-

вого возраста и с размывом на раннемеловых интрузивных образованиях. Мощность отложений 450-500 м.

Неоднозначны данные о возрасте кытапкайской свиты. В СЛ-1000 Чукотской серии он принимается раннетуронским по палеонтологическим данным (растительные остатки чаунского флористического комплекса). К-Аг датировки укладываются в интервал 68–83 млн лет, тогда как на сопредельной к северу территории этот интервал существенно древнее – 102–117 млн лет. Изотопный возраст риолита кытапкайской свиты с арктического побережья мыса Якан составил 87 ± 2 млн. лет [66].

Туронский ярус, верхний подъярус – коньякский ярус

Образования леурваамского дацит-трахириолит-риолитового вулканического комплекса (16, 17) широко распространены в пределах Амгуэмской, Амгуэмо-Канчаланской и Тавайваамской СФЗ Восточно-Чукотской фланговой зоны ОЧВП. Его покровная фация, леурваамская свита (K_2lr) наиболее широко развита в Канчалано-Амгуэмской и в южной части Амгуэмской СФЗ. Наименование свиты по р. Леурваам, опорные разрезы описаны в бассейнах рек Амгуэма, Кулючивеем и Тнэквеем [28]. Свита представлена игнимбритами, туфами и лавами риолитов, риодацитов, дацитов, трахириолитов, трахириодацитов с редкими прослоями туффитов и туфоалевролитов; в подошве залегает горизонт базальных конгломератов. В разрезе по литологическим признакам отчетливо обособляются три подсвиты [138]. Нижняя, преимущественно туфовая, сложена риолитовыми и риодацитовыми туфами, туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфогравелитами и туфоконгломератами, часто содержащими растительные остатки хорошей сохранности. Средняя подсвита сложена игнимбритами и туфами риолитового и риодацитового составов, незначительно распространены трахириолитовые игнимбриты и дацитовые туфы, туффиты и туфопесчаники. Верхняя подсвита представлена туфами риолитов, риодацитов, дацитов, трахириолитов, трахидацитов с редкими потоками и покровами риолитов, риодацитов, дацитов и туфоконгломератов. Залегает со структурным несогласием на амгеньской толще и с размывом перекрывает экитыкинскую свиту. Общая мощность отложений в пределах листа до 1200 м [64].

В леурваамской свите собран богатый комплекс ископаемых растительных остатков, по заключению Г. Г. Филиповой, датированный в диапазоне поздний турон – ранний сенон, возможно, поздний турон – коньяк [70]. С учетом возраста и по стратиграфическому положению на схеме корреляции свита помещена на уровень вернетуронского – коньякского ярусов. Радиологический возраст (К-Аг метод) в верховьях р. Осиновой составляет 87 млн. лет. По результатам SRIMP-датирования цирконов возраст риолитов покровной фации составил от 76 до 80 млн. лет [59].

Субвулканическая фация леурваамского дацит-трахириолит-риолитового комплекса представлена разных очертаний и размеров штоками (до 35 км^2), силлами и дайками, сложенными риолитами (λK_2lr), риодацитами ($\lambda \zeta K_2lr$), дацитами (ζK_2lr), трахириолитами ($\tau \lambda K_2lr$), трахириодацитами ($\tau \lambda \zeta K_2lr$), тра-

хидацитами ($\tau\zeta K_2lr$), пространственно тяготеющими к выходам покровной фации. Субвулканические образования леурваамского комплекса прорывают экитыкинскую и леурваамскую свиты, а сами прорываются дайками гранитоидного состава позднемелового леурваамского плутонического комплекса, перекрываются нунлигранской свитой и прорываются субвулканическими оливиновыми базальтами и трахибазальтами позднемелового нунлигранского комплекса.

Покровные и субвулканические образования леурваамского комплекса умеренно- и высокоглиноземистые, относятся к нормально-щелочному и умеренно-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности (табл. 1.7).

В Унаследованной СФПЗ Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора и в Куветской СФЗ Восточно-Чукотской фланговой зоны вулканогенные образования турона представлены эмунарэтским базальт-риолитовым вулканическим комплексом (13а, 14). Покровная фация, эмунарэтская свита (K_2em), слагает обширные вулканические поля к северо-западу и к северу от р. Бол. Осиновая. Со стратиграфическим перерывом залегает на эргываамской свите. Разрез свиты линзовиднослоистый, представлен чередующимися горизонтами игнимбринов 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. Эмунарэт Е.Л.Лебедев выделил усть-эмунарэтский флористический комплекс, который, по его мнению, близок к нижнеконьякой барыковской палеофлоре. По данным В.Ф.Белого [6, 7], в этих же флороносных слоях установлены представительные спорово-пыльцевые спектры, на основании которых выделен эмунарэтский палинокомплекс позднетуронского возраста. Кроме того, имеются палеомагнитные данные, подтверждающие раннеконьякский возраст средней части эмунарэтской свиты [6]. С учетом стратиграфического положения, палеомагнитных и флористических данных эмунарэтская свита отнесена к верхнему турону – коньяку [51]. Мощность в пределах территории до 1530 м [28].

Туронский ярус, верхний подъярус–сантонский ярус, нижний подъярус.

Терригенные отложения этого стратиграфического уровня в Великореченской СФЗ Корякско-Камчатской СФО выделены в составе белореченской свиты (K_2bl) (22). Наименование и стратотип - по р. Белая [31]. Свита закартирована в пределах Рарытकिनского поднятия. Распространена в центральной части и на восточных склонах хребта Рарыткин в междуречье р.р. Горной, 1-й и 2-й Тополевой и на правобережье р. Талаян. Нижнюю часть разреза, мощностью от 550 до 600 м, слагают песчаники, алевролиты, конгломераты, гравелиты и оползневые брекчии. Верхняя часть (350-650 м) фациально изменчива. В междуречье рр. Талаян - Эучувыткин ее слагают серые песчаники с прослоями алевролитов или конгломератов, рассеянной галькой, дресвой черных алевролитов и крупным растительным детритом. В бассейне р. Вторая Тополевая тектонические блоки белореченской свиты сложены

темно-серыми мелко-среднезернистыми песчаниками, в верхах тонко переслоенных алевролитами. Общая мощность отложений в пределах территории от 1190 до 1250 м. [157]. На подстилающей великореченской свите залегает согласно.

В породах установлены немногочисленные остатки туронской (*Inoceramus multiformis* Perg., *I. cf. hobetsensis* Nagao et Mat.), коньякской (*Inoceramus uwajimensis* Yeh.- много), раннесенонской (*Inoceramus ex gr. naumanni* Yok.?, *Neopuzosia* sp. indet. (*N. ishikawai* Jimbo)) фауны. С поздне-туронским – ранне-сантонским возрастом свита принята РСС [51].

Коньякский ярус

В Тавайваамской СФЗ Восточно-Чукотского сектора ОЧВП образования этого возраста представлены покровной фацией тавайваамского риолит-андезит-дацитового вулканического комплекса (19) - тавайваамской толщей (K_2tv) и комагматичных ей субвулканических образований. Толща впервые выделена В.А.Грецким в 1989 г [102]. Наименование по р. Тавайваам. Опорные разрезы описаны в бассейне р. Тавайваам и Ушканьих горах [28]. Нижняя часть толщи сложена преимущественно туфами кислого и среднего состава, туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, сменяющимися выше по разрезу лавами, лавобрекчиями и туфами дацитов с редкими маломощными потоками андезитовых и дациандезитовых лав. Толща с размывом залегает на гранитоидах танюер-золотогорского комплекса, перекрывает со стратиграфическим и угловым несогласием колбинскую толщу готеривского возраста. Мощность отложений до 750 м. Растительные остатки тыльпэгыргынайского флористического комплекса (определения Г.Г. Филиповой), собранные в нижней части разреза [102] характеризуют ее коньякский возраст.

Субвулканические образования тавайваамского комплекса представлены небольшими, не выражающимися в масштабе, изометричными в плане штоками, сложенными дацитами и риолитами и пространственно тяготеют к полям развития комагматичных вулканитов тавайваамской толщи.

В Новообразованной СФпЗ (Внутренняя СФЗ Охотско-Чукотской СФО) отложения коньякского возраста представлены в тыльпэгыргынайской свитой (K_2tl) (20а). Свита распространена в западной части хребта Пекульней (гряда Тыльпэгыргынай) и в междуречье Афонькина – Тыльпэгыргын. В бассейнах рек Правая Умнина, Светлая, Чемлемемель обнажается в ядрах брахиантиклинальных складок [18]. Сложена переслаиваемыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туфопесчаниками, туффитами, туфами, лавами, лавобрекчиями, туфами риолитов, риодацитов, дацитов общей мощностью от 1000 до 1100 м, с угловым несогласием перекрывающими породы воронской толщи [18]. По литологическим особенностям в ее выделяется три подсвиты [31]: нижняя, вулканогенно-осадочная (существенно песчаниковая), средняя вулканогенно-осадочная (существенно алевролитовая), и верхняя осадочно-вулканогенная.

В петрохимическом отношении эффузивы свиты представлены породами нормально-щелочного петрохимического ряда, калиево-натриевого типа щелочности (табл. 1.7).

В тонкозернистых разновидностях осадочных пород свиты собраны многочисленные флористические остатки, позволяющие отнести вмещающие их отложения к коньякскому ярусу [31, 18, 145]. С учетом стратиграфического положения (перекрывается яранайской толщей, поздний коньяк – сантон) возраст принимается ранне-среднеконьякским.

Попереченская свита (K_2pp) (20б) выделена Г. А. Кибановым, В. Г. Кальяновым в 1960 г. Стратотип по руч. Отрог (р. Поперечная), парастратотип - по р. Поперечная [31]. Выходы свиты протягиваются узкой полосой от бассейна р. Тэлевеем 2-я до бассейна р. Нижний Тыльпэгыргын вдоль восточных Пекульнейского поднятия и приурочены к ядрам брахисинклинальных складок (Восточнопекульнейская СФпЗ Веснованной СФЗ). Разрез представлен конгломератами, гравелитами, разнозернистыми полимиктовыми и аркозовыми песчаниками, алевролитами, редкими прослоями и линзами бурых углей, пепловыми туфами кислого состава. Взаимоотношение с подстилающей веснованной свитой сеноман-туронского возраста согласное. Стратиграфическое положение выше отложений веснованной свиты с фауной верхнетуронской зоны *Inoceramus ibugiensis* - ниже отложений отрогинской свиты с фауной верхнеконьякской-нижнесантонской зоны *Inoceramus uokoymai* определяет коньякский возраст попереченской свиты [31]. Мощность свиты 1150 м.

Завершающую стадию формирования Восточно-Чукотской фланговой зоны ОЧВП представляет нунлигранский риолит-трахибазальт-базальтовый вулканический комплекс (16, 17, 19, 20). Покровная фация, нунлигранская свита (K_2nn), распространена в западной и юго-западной части территории, в бассейнах рек Амгуэма, Тнеквеем и Тавайваам, где слагает разные по площади и мощности покровы в пределах Канчаланского и Ушканьегорского вулканических полей, без видимого несогласия, но с размывом залегающие на леурваамской свите. Сложена нунлигранская свита преимущественно оливиновыми базальтами, андезибазальтами, туфами и лавобрекчиями основного и среднего состава, оливиновыми трахибазальтами, трахиандезитами; в подчиненном соотношении дациандезитами, дацитами, риодацитами, риолитами, трахириолитами, туфами кислого состава. В Канчаланском вулканическом поле выходы нунлигранской свиты приурочены к центральным частям грабенообразных структур в междуречье р.р. Ильмынейвеем – Голубая, р.р. Короткая – Кытэмнайваам и обрамлению Амгуэмской впадины. В междуречье р.р. Ильмынейвеем – Голубая, р.р. Короткая – Кытэмнайваам она сложена базальтами и андезибазальтами, трахиандезибазальтами, андезитами, трахиандезитами, туфами базальтов, андезитов и дацитов. В подошве линзы базальных туфоконгломератов. В бассейне р. Амгуэма это преимущественно оливиновые базальты, оливиновые трахибазальты и базальты. Южнее, на левобережье р. Тавайваам в ее строении участвуют базальты, андезибазальты и андезиты. В нижних горизонтах наблюдаются конгломераты и туфогенно-осадочные породы с маломощными прослоями каменных углей [49]. Мощность свиты в пределах территории листа изменяется

до от 50 м на правобережье р. Амгуэма [14] до 400 - 450 м в центральной части Канчаланского вулканического поля.

В нижней части разреза нунлигранской свиты собраны остатки *Metasequoia disticha*, позволяющие, по раннему заключению Г.Г. Филипповой, датировать свиту коньяком [28]. С учетом стратиграфического положения (залегает на леурваамской свите с размывом и согласно на тавайваамской свите) принимается позднеконьякским.

Субвулканические и жерловые образования представлены пространственно тяготеющими к вулканитам покровной фации штоками базальтов (βK_2nn), трахибазальтов, андезибазальтов, андезитов, трахиандезитов и трахидацитов ($\tau\zeta K_2nn$), силлами и дайками трахибазальтов ($\tau\beta K_2nn$), базальтов (βK_2nn), редко двупироксеновых андезитов, трахит-андезитов, риолитов, риодацитов, дацитов, трахириодацитов. Прорывают амгенскую толщу, экитыкинскую, леурваамскую, свиты и их субвулканические комагматиты, а также нунлигранскую свиту. Штоки имеют в плане изометричную или вытянутую форму. Это преимущественно мелкие тела с площадью выходов менее 4 км². Штоки в плане округлые, контакты крутые (60°) и вертикальные. Сложены преимущественно массивными порфировыми породами основного и среднего составов, в узкой зоне эндоконтакта (0,3м) преобладают афировые разности. Лакколиты редки, сложены преимущественно кислыми вулканитами. Два наиболее крупных штока (13 и 23 км²), сложенные базальтами, закартированы в северной части Ушканьегорского вулканического поля, в междуречье р.р. Канчалан – Мамчегыргын. Они контролируются разрывными нарушениями северо-западного простирания. Дайки и силлы нунлигранского вулканического комплекса распространены более широко. Они пространственно тяготеют к покровной фации, а так же прорывают все дочетвертичные образования в пределах Экитыкинского поднятия. Ориентировка тел преимущественно субмеридиональная, протяженность до 6 км. Контакты с вмещающими субвертикальные или близкие к ним.

Коньякский и сантонский ярусы

В Новообразованной СФПЗ Внешней зоны Центрально-Чукотского сектора ОЧВП туфо-терригенные мелководно-морские отложения этого возраста выделены в составе янранайской свиты (K_2jn) (20а) [31]. Свита распространена в пределах гряды Тыльпэгыргынай и на западных склонах хребта Пекульней. В междуречье Умнина – Афонькина она обнажается на крыльях крупной брахиантклинальной структуры и выполняет депрессии в бассейнах рек Лев. Янранай, Моховая, Лев. Камешковская, Стойбищная, Островная, Кривая, Веснованная. Разрез янранайской свиты представлен переслаиванием плитчатых полимиктовых песчаников, алевролитов, аргиллитов, туфопесчаников, туфоалевролитов, валунных туфоконгломератов и туфов кислого состава. В нижней части разреза преобладают песчаники; верхняя представлена пестрым чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов, туфоконгломератов и туфов. Отложения характеризуются фациальной изменчивостью и колебаниями мощностей. С севера на юг наблюдается

уменьшение роли пирокластических пород. Мощность отложений от 600 до 1000 м [18, 25].

Янранайская свита согласно перекрывает тыльпэгыргынайскую свиту и с угловым несогласием залегает на более древних толщах. Комплекс фауны по заключению Г.П.Тереховой [183] характеризует коньяк-сантонский возраст вмещающих их образований.

Возрастным и фациальным аналогом янранайской свиты в пределах Светленской площади Восточнопекульнейской СФПЗ Веснованной СФЗ является отрогинская свита (K_2ot) (20б₁). Закартирована на восточных склонах хребта Пекульней [18, 25, 31, 77], в междуречье Поперечная - Увальная и в бассейне р. Нижний Тыльпэгыргын, где она согласно залегает на попереченной свите коньякского возраста. В междуречье рр. Правая Широкая – Хребтовая со стратиграфическим несогласием перекрывает веснованную свиту. Разрез отрогинской свиты представлен алевролитами с линзами и прослоями песчаников, реже туффитов и туфов кислого состава, туфопесчаников, туфоалевролитов; в основании разреза залегают песчаники с линзами конгломератов и гравелитов. Характерным отличием отрогинской свиты от янранайской является значительное распространение среди последней вулканоогенных континентальных образований. Отложения содержат остатки фауны позднеконьякской-раннесантонской зоны *Inoceramus uokoymatai* (заключения В.Н.Верещагина и Г.П.Тереховой) [31]. Мощность отрогинской свиты от 500 до 750 м.

Коньякский ярус, верхний подъярус – кампанский ярус, нижний подъярус

Ламутская свита (K_2lm) (21) Перекатнинской СФЗ Корякско-Камчатской СФО распространена в бассейне р. Березовая на площади 8 км². Залегает с разрывом и угловым несогласием на алганской свите и с разрывом перекатнинской свите. В ее строении принимают участие флишоидно переслаивающиеся песчаники, алевролиты, аргиллиты, туффиты кислого состава, гравелиты, конгломераты. На смежной к западу территории [33] в ламутской свите собраны *Inoceramus, uwajimensis* Yeh., *I.orientallis* Sok., *I. schmidtii* M i c h. На основании определений палеонтологических остатков возраст свиты принимается позднеконьякским - раннекампанским. Мощность отложений в пределах территории от 700 до 800 м [31, 157].

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПАЛЕОЦЕН

Предвулканоогенная угленосная моласса, распространенная на значительной части территории от хребта Пекульней на западе до хребта Рарыткин на юго-западе и Золотого хребта на юго-востоке (Рарыткинская СФЗ Корякско-Камчатской СФО) выделена в рарыткинскую свиту (K_2-P_1rr) (23а, в). Свита впервые выделена О.П.Дундо в 1958 г. Стратотип на левобережье р.Великая (рр. Унквилы, Линлинейвеем) [31]. Свита сложена чередующимися в разрезе конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, ар-

гиллитами, углистыми алевролитами и аргиллитами, прослоями каменных углей, редко туффитами и туфами кислого состава. Для нее характерна резкая фациальная изменчивость, проявленная вариациями состава ритмов, их полнотой и мощностью и колебания мощностей. Для отложений, развитых в пределах Пекульнейского и Золотогорского поднятий характерно большее, нежели в других частях территории, содержание пирокластического материала (туфопесчаники, туфоалевролиты, единичные прослои туфов кислого состава), а в пределах Золотогорского поднятия - отсутствие в разрезе пластов каменных углей и присутствие обугленных растительных остатков и отпечатков листовой флоры. Мощность отложений в пределах хребта Пекульней составляет от 850 до 880 м [18], в пределах Золотого хребта до 100 м [96]. В пределах хребта Рарыткин - от 1930 до 1980 м, что подтверждается данными глубокого бурения [75, 76, 156]. Общая мощность отложений до 2000 м.

Многие исследователи отмечают согласное или с небольшими локальными размывами залегание рарыткинской свиты на морских верхнетуронских, коньякских и раннесантонских отложениях, что позволяет говорить о диахронном характере ее нижней границы. Верхняя (датская) часть свиты вскрыта скважинами в южной части Анадырской впадины (лист Р-60), где в отложениях установлены многочисленные фораминиферы датского яруса. Исходя из установленного таким образом стратиграфического объема рарыткинских отложений, заключенные в них растительные остатки в хр. Пекульней Г.Г.Филиппова датирует поздним кампаном – маастрихтом (пекульнейский растительный комплекс), а в хр. Рарыткин – поздним кампаном – данием. Причем последний неоднороден и включает четыре разновозрастных палеофлоры, которые с некоторыми допущениями Г.Г.Филиппова датирует соответственно средним кампаном, поздним кампаном – ранним маастрихтом, средним маастрихтом, поздним маастрихтом – данием.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения Корякско-Камчатской СФО представлены фрагментами осадочно-вулканогенных комплексов палеоцен-эоценовой Анадырско-Бристольской и эоцен-миоценовой Корякско-Западно-Камчатской активных континентальных окраин. По мнению Н.И. Филатовой палеогеновые базальты, широко развитые в бассейнах рек Канчалан и Танюрер, сформировались в обстановке континентального рифтогенеза. В составе вулканогенных толщ преобладают эффузивы, принадлежащие к известково-щелочной серии и характеризующиеся повышенной щелочностью кали-натрового типа. Среди осадочных образований обособляются глубоководные и мелководные морские, лагунные и континентальные терригенные и угленосные фации, в разной степени насыщенные пирокластическим материалом, иногда угленосные.

В Арктической СФО палеогеновые (олигоценовые) образования представлены терригенными континентальными отложениями (спокойнинская толща), заполняющими межгорные впадины.

ПАЛЕОЦЕН-ЭОЦЕН

Танюерский дацит-андезит-базальтовый комплекс Танюерской СФЗ Рарыткинской СФЗ Коряжско-Камчатской СФО включает в себя стратифицированные и субвулканические образования, распространенные на значительной части территории листа [31, 18]. Покровная фация, танюерская свита (P_{1-2tn}) (23а, б) слагает обширные вулканические поля к северу и к югу от р. Анадырь в Бельской впадине, на западном склоне хр. Пекульней, вскрывается из-под четвертичных отложений в бассейнах рек Танюер, Канчалан и Тавайваам, вскрыта разведочными скважинами и прослежена геофизическими методами в пределах Анадырской и Великореченской впадин, закартирована на побережье Анадырского лимана, где палеоцен-эоценовые вулканы подстилают угленосные отложения. Свита представлена оливиновыми, пироксеновыми, часто гиперстеновыми базальтами, андезибазальтами, андезитами, трахиандезитами, трахитами, их кластолавами, туфами и туфобрекчиями с прослоями туфокогломератов и туфопесчаников, реже дацитами, риолитами и их туфами. В основании разреза часто залегают агломератовые, слоистые псаммитовые и алевролитовые туфы. По латерали отмечаются колебания в литологическом составе свиты, выраженные в увеличении или уменьшении роли в разрезе средних или умереннокислых эффузивов и их туфов. В Анадырской впадине в разрезе отмечаются дациты, туффиты разного состава, местами возрастает роль туфов основного и среднего состава, иногда в нижней части разреза присутствуют пачки песчаников с прослоями углистых алевролитов. По химическому составу породы относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности (табл. 1.8). Характеризуются повышенной глиноземистостью, часто повышенной щелочностью. На всех более древних стратонах и магматических образованиях свита повсеместно залегает несогласно. Мощность отложений от 550 до 2200 м (максимальная мощность установлена на севере Анадырской впадины).

Спорово-пыльцевые спектры из псаммитовых туффитов датируют вмещающие отложения палеоценом-эоценом. Радиологический возраст базальтов по К-Аг колеблется от 45 до 63 млн. лет [14]. С учетом стратиграфического положения верхняя граница танюерской свиты принимается нижнеэоценовой.

Субвулканические образования представлены сопряженными с вулканами танюерской свиты штоками, силлами и дайками сходных по составу с ее лавами оливиновых, оливин-пироксеновых и пироксеновых базальтов (βP_{1-2tn}), редко трахибазальтов, андезибазальтов, андезитов (αP_{1-2tn}), трахиандезидацитов ($\tau\alpha\zeta P_{1-2tn}$), дацитов (ζP_{1-2tn}), риодацитов ($\lambda\zeta P_{1-2tn}$), риолитов ($\lambda\zeta P_{1-2tn}$). Большинство субвулканических тел в масштабе геологической карты не выделяется.

Наиболее крупные штоки и силлы распространены преимущественно на западном склоне хребта Пекульней, находясь в тесной пространственной и генетической связи с эффузивами в составе танюерской свиты.

Химический состав вулканических образований кайнозоя

Источник	Число	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/K ₂ O	Тип щелочности
Танюерский дацит-андезит-базальтовый вулканический комплекс [24]. Покровная фация. Танюерская свита																				
[102,18,112,145]	n=15	Базальт	52,46	1,35	17,22	5,76	5,51	0,14	6,23	8,91	3,23	0,82	0,22	2,55	104,39	основные	4,05	нормально-щелочной	3,94	калиево-натриевый
[102, 18, 145]	n=2	Андезибазальт	56,16	1,06	18,73	2,72	4,42	0,09	4,76	7,38	3,87	0,96	0,20	1,8	102,13	средние	4,82	нормально-щелочной	4,04	калиево-натриевый
[102,18,112,145]	n=6	Андезит	61,10	0,91	17,41	2,35	3,42	0,09	3,00	5,46	3,94	1,74	0,22	2,18	101,83	средние	5,68	нормально-щелочной	2,26	калиево-натриевый
Субвулканическая фация																				
[102]	n=2	Базальт	50,05	1,18	18,26	3,98	4,91	0,14	7,76	9,52	3,16	0,57	0,16	3,21	102,90	основные	3,71	нормально-щелочной	5,59	натриевый
[25, 74]	n=11	Андезит	60,54	1,00	18,04	3,25	4,6	0,1	3,84	7,35	4,03	0,66	0,17	1,97	101,68	средние	4,74	нормально-щелочной	2,94	калиево-натриевый
[25, 74]	n=2	Риодацит	70,80	0,42	16,59	2,44	0,42	0,05	0,81	3,35	3,52	1,87	0,14	5,09	105,51	кислые	5,39	нормально-щелочной	1,88	калиево-натриевый
Умкинский андезит-базальтовый вулканический комплекс. Покровная фация. Умкинская свита.																				
[136,159]	n=4	Базальт	49,52	1,89	16,45	3,95	6,51	0,16	5,63	9,19	4,22	0,40	0,24	2,45	100,61	основные	4,62	нормально-щелочной	10,46	натриевый
[136]	n=4	Андезибазальт	54,55	1,55	17,53	2,06	6,31	0,15	4,26	8,31	3,70	0,94	0,2	2,81	102,37	средние	4,64	нормально-щелочной	3,93	калиево-натриевый
Леснинский дацит-риолитовый вулканический комплекс. Покровная фация. Леснинская свита																				
[159]	n=1	Базальт	51,09	1,54	16,64	9,88	-	0,16	5,84	10,24	3,47	0,76	0,18	1	100,08	основные	4,23	нормально-щелочной	4,56	калиево-натриевый
[136,159]	n=2	Андезит	61,25	0,87	15,62	6,26	3,45	0,16	1,91	5,04	4,56	1,63	0,16	1,29	102,21	средние	6,19	нормально-щелочной	2,79	калиево-натриевый
[136,159]	n=7	Дациит	67,53	0,76	15,50	3,11	1,61	0,04	1,06	2,56	4,26	3,55	0,15	1,85	101,97	кислые	7,81	нормально-щелочной	1,2	калиево-натриевый
[136,159]	n=11	Грахириодацит	72,67	0,23	14,05	1,24	1,18	0,05	0,43	1,05	4,23	4,09	0,06	2,61	101,91	кислые	8,32	нормально-щелочной	1,04	калиево-натриевый
[136,159]	n=5	Риолит	74,76	0,16	13,00	1,02	1,42	0,02	0,63	0,95	3,72	4,22	0,03	2,36	102,3	кислые	7,94	нормально-щелочной	0,88	калиево-натриевый
Субвулканическая фация																				
[136]	n=2	Риодацит	72,31	0,22	13,89	1,28	1,06	0,04	0,53	1,28	4,18	3,33	0,04	3,01	101,17	кислые	7,51	нормально-щелочной	1,26	калиево-натриевый
[136,159]	n=4	Риолит	76,11	0,14	12,90	1,02	1,06	0,05	0,85	0,81	3,77	3,32	0,04	2,27	102,35	кислые	7,09	нормально-щелочной	1,13	калиево-натриевый

Умкинская свита (P_{1-2um}) (23в) умкинского андезит-базальтового вулканического комплекса распространена в центральной и южной частях хребта Рарыткин и в районе оз. Красное (Умкинская СФпЗ Рарыткинской СФЗ). Выделена В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой в 1969 г. Стратотип - на руч. Умка (р. Горная) [95]. Свита сложена базальтами, андезитами и их туфами, туфобрекчиями основного, среднего и кислого состава, конгломератами, песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, углистыми алевролитами, туфоалевролитами с подчиненными прослоями риолитов. На всей площади распространения свиты в ее основании залегает горизонт характерных мелкогалечных конгломератов. На водоразделе р.р. Первой Тополевой и Осиновой их мощность достигает 200 м. Общая мощность отложений до 970 м. На подстилающих образованиях залегает со стратиграфическим и угловым несогласием.

Растительные остатки датируют свиту поздним палеоценом - поздним эоценом (заклучение М.А. Ахметьева). В СЛ-200 Коряжской серии вулканиды верхней подсвиты отнесены к олигоцену [31]. Определение абсолютного возраста аналцимовых андезибазальтов К-Аг методом, показало 60 - 62 млн лет [157]. Некоторое удревнение возраста по сравнению с геологическими данными объясняется, по-видимому, малым содержанием калия в пробах. В РСС [51] флороносные слои умкинской свиты отнесены к килакирнунскому (средний эоцен – низы верхнего эоцена) и гаилхавиланскому (верхний эоцен) горизонтам. В данной работе верхняя возрастная граница умкинской толщи ограничена серединой эоцена на основании того, что свита перекрывается вулканидами леснинского комплекса, радиологический возраст которых (ЦИИ ВСЕГЕИ) 38.12 ± 0.28 млн. лет. Нижняя возрастная граница умкинской свиты принимается согласно СЛ-1000 Чукотской серии поздним палеоценом [64].

Андезибазальты и базальты умкинской свиты относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду натриевого и калиево-натриевого типа щелочности (табл. 1.8). Характеризуются пониженной щелочностью и глиноземистостью, повышенной титанистостью и железистостью [157].

Субвулканическая фация представлена многочисленными силлами, дайками, редко штоками долеритов (βP_{1-2um}), трахидолеритов ($\tau\beta P_{2um}$), габбро-метадолеритов, монцогаббро, трахиандезибазальтов, петрохимические и геохимические характеристики которых свидетельствуют о комагматичности их с покровными аналогами умкинской свиты [141]. Силлы и дайки долеритов широко распространены на левобережье р. Великая в полях развития рарыткинской свиты и реже встречаются среди отложений белореченской и великореченской свит. Они образуют серии межпластовых тел, с различной мощностью и протяженности (до 7-8 км.) с контактами, согласными с ориентировкой пластов вмещающих отложений.

ЭОЦЕН

Формированием вулканогенно-терригенных и терригенных угленосных отложений эоценового возраста завершается разрез образований Анадырско-

Бристольского вулканического пояса. В пределах Уэленвеевской площади это ильмынейвеевская свита (P_{2il}) (23б₂). Распространена в верховьях р. Ирвынейвеев и нижнем течении р. Ныгчекваам, условно выделена в бассейне р. Чумэвеев. Залегают без видимого несогласия на танюерерской свите. Сложена туфами риолитов, туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, полимиктовыми разнотерными песчаниками, углистыми алевролитами и аргиллитами, валунно-галечными конгломератами, туфоконгломератами, лавоконгломератами, гравелитами. Осадочные и вулканогенно-осадочные породы чередуются с горизонтами базальтов, трахибазальтов и андезитов. Породы слабо диагенезированы. По всему разрезу содержится углефицированная и окаменевшая древесина, прослойки лигнитов, редкие мало-мощные линзы бурых углей. Общая мощность отложений около 200 м.

В отложениях установлены остатки позднемиоценовой - палеоценовой флоры (*Dennstaedtia tschuschrum* Krysht., *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Sphenotaxopsis anadyrensis* Krysht., *Taxodium dubium* (Sternb.)) и палеоцен-эоценовые спорово-пыльцевые комплексы. С учетом стратиграфического положения возраст ильмынейвеевской свиты принимается эоценовый [28].

В пределах Угольной площади эоценовые отложения представлены объединенными в угольную серию (P_{2ug}) (23б₁) онеменской, дионисийской и первореченской свитами, выделенными И.В. Героем в 1959 г.

В западной части Анадырской впадины в основании разреза угольной серии залегают песчаники, туфопесчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, пласты бурых углей онеменской свиты (от 120 до 350 м), которые согласно наращиваются песчаниками, алевролитами, аргиллитами, пластами бурых углей мощностью 1-1,5 м дионисийской свиты (от 200 до 250 м). Сменяются к востоку алевролитами, аргиллитами, песчаниками с пластами бурых углей в средней части разреза первореченской свиты мощностью от 250 до 400 м. Общая мощность угольной серии от 250 до 600 м.

В отложениях установлены отпечатки палеогеновой флоры: *Equisetus cf arcticum* Heer, *Sequoia brevifolia* Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Zizyphus* sp. (*Z. ex gr. corylifolia* Lesq.), *Acer cf. disputabilis* Holl., *Platanus* sp., *Taxites olrikii* Heer, СПС раннего олигоцена; остатки эоценовых двустворок: *Yoldia* sp., *Acila* sp., *Glycymeris* sp., *Mytilus* sp., *Brachiodontes kovatschensis* L.Krisht., *Ostrea* sp., *Solen* sp., *Corbicula* sp. и др.

С учетом стратиграфического положения возраст серии не может быть моложе эоцена. На карте отнесена к эоцену.

Свита мыса Телеграфического (P_{2tg}) (23в) закартирована на побережье р. Анадырь у мыса Телеграфического и на р. Угольной, левом притоке р. Танюер (Нижне-Танюерская площадь Танюерерской СФЗ Рарытгинской СФЗ). Выделена Е. Н. Костылевым в 1960 г. на побережье р. Анадырь у мыса Телеграфического. Стратотипической местностью является приустьевая часть р.р. Лесная и Осинвая.

Подошва свиты не вскрыта. Нижняя часть разреза (до 100 м) состоит в основном из песчаников и конгломератов. Средняя часть сложена песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов, углистых аргиллитов и пластами (до 3-х м) бурых углей. Верхнюю слагают слабо сцементированные мелко- и

среднезернистые песчаники с линзами и прослоями конгломератов, редко алевролитов, диатомитов [83]. Общая мощность свиты от 950 до 1000 м.

Отложения содержат остатки растений, двустворок, диатомовых водорослей и спорово-пыльцевые спектры, которые позволяют верхнюю часть свиты датировать поздним эоценом, нижнюю – условно средним эоценом (определения Н.Д.Василевской, С.Л.Хайкиной, Т.Л.Невретдиновой) [31].

ПОЗДНИЙ ЭОЦЕН - ОЛИГОЦЕН

Отложения этого стратиграфического уровня вскрыты буровой скважиной в низовьях р. Великая (Онеменская СФЗ, Майницкая площадь) и представлены верхней частью разреза майницкой свиты (P_{2-3mn}) (27а). Ее слагают преимущественно алевролиты с подчиненными прослоями аргиллитов и алевритистых песчаников, известняков и мергелей; в верхах разреза преобладают мелкозернистые песчаники. Мощность отложений по данным бурения 1237 м [156].

В пределах листа майницкая свита со стратиграфическим несогласием перекрывает танюерскую свиту, а на смежной с юга территории согласно залегает на устьчирьнайской толще среднего эоцена, с которой в СЛ-1000 входит в состав майницкой серии. Нижнюю часть свиты датирует обильный комплекс фораминифер позднего эоцена-олигоцена; в верхней части установлены олигоценые комплексы моллюсков и фораминифер [31].

ОЛИГОЦЕН

Спокойнинская толща (P_{3sp}) (24) закартирована в нижнем течении р. Амгуэма в виде небольших по площади разрозненных выходов среди ледниковых и водно-ледниковых отложений (Амгуэмская СФЗ Арктической СФО). Выполняет западную часть Амгуэмской межгорной впадины. В ее строении участвуют слабо литифицированные озерные и озерно-аллювиальные галечники с валунами, гравием и супесью; в разрезе присутствуют многочисленные углефицированные растительные остатки – обломки стволов деревьев, щепки, шишки хвойных растений, мелкий растительный детрит [55]. Мощность отложений более 40 м. Залегает со стратиграфическим несогласием на нунлигранской и леурваамской свитах.

Спорово-пыльцевой комплекс из отложений спокойнинской толщи по заключению А.И. Кыштымова характерен для растительности олигоцена [133].

Бычинская свита (P_{3bc}) (25а) распространена вдоль западной предгорной части хребта Пекульней от южной границы территории до р. Афонькина на севере; севернее перекрываются чехлом четвертичных отложений. Локальное распространение имеют в бассейнах рек Лев. Светлая, Прав. Светлая, Увальный, выполняя Светлинскую межгорную впадину (Северопекульнейвеемская СФпЗ Марковско-Бельской СФЗ) (26а). Сложена слабо литифицированными отложениями прибрежно-озерного генезиса: конгломератами с прослоями и линзами песчаников, туффитов, алевролитов с лигнитами и обугленной древесиной. С размывом и параллельным несогласием залегает

на танюерской свите палеоцен-эоценового возраста и перекрывается миоценовой северопекельнейвеемской свитой [18, 31]. Мощность свиты изменяется от 100 до 350 м [74]. Олигоценый возраст отложений принимается на основании стратиграфического положения. Не исключено, что формирование нижних горизонтов свиты происходило одновременно с палеогеновым вулканизмом [18].

Леснинский дацит-риолитовый вулканический комплекс представлен покровной фацией, леснинской свитой ($P_2^2-N_1ls$) (26) и комагматичными ей субвулканическими образованиями (Леснинская СФЗ) [31, 157, 158].

Изменчивый и чрезвычайно пестрый по литологическому составу разрез леснинской свиты слагают игнимбриты риолитов, риодацитов, трахидацитов; туфы риолитов, трахириолитов, риодацитов; базальты, трахибазальты, андезиты, дациты, трахидациты, трахириолиты, туфоконгломераты, гравелиты, песчаники, углистые алевролиты. Основные и средние разности вулканитов тяготеют к нижней и верхней частям разреза. Отличительными чертами свиты являются пестрота петрографического состава и фациальная изменчивость. Вулканиты принадлежат к дифференцированной известково-щелочной серии. На всех более древних образованиях свита залегает со стратиграфическим и угловым несогласием. Мощность отложений в пределах листа колеблется от 1200 до 1250 м. Туфо-теригенные породы содержат отпечатки олигоценовой (заключение М.А. Ахметьева, 1989 г.) и миоценовой флоры (определения Н.Д.Василевской, Л.Н.Абрамовой) [158]. Радиологический возраст игнимбритов из нижней части разреза, определенный К-Аг методом [158] составляет 60-62 млн. лет. Весьма противоречивые данные о возрасте получены по результатам датирования игнимбритов из низов разреза леснинской свиты SRIMP-методом по цирконам (ЦИИ ВСЕГЕИ). Возраст гранатсодержащего игнимбрита риолита с северо-восточной оконечности оз. Красного составил 73.51 ± 1.4 млн. лет [113], а игнимбрита риодацитового состава с мыса Медвежий (нижняя часть разреза) - 38.12 ± 0.28 (ЦИИ ВСЕГЕИ) млн. лет, что существенно расходится с геологическими и палеонтологическими данными [114].

Субвулканические образования леснинского вулканического комплекса представлены небольшими по площади штоками андезитов (αP_3-N_1ls), риодацитов и риолитов площадью до 10 км^2 . Контакты тел крутопадающие и субвертикальные. Тела, сложенные кислыми породами распространены преимущественно на западном склоне хр. Рарыткин в пределах внешней дуги Красноозерской вулканоструктуры. В районе г. Анадырь субвулканическими андезитами сложена г. Дионисия. Здесь шток прорывает отложение колбинской толщи готеривского возраста и эоценовую угольную серию. Радиологический возраст штока г. Дионисия (определение ЦИИ ВСЕГЕИ SRIMP-методом по цирконам) составляет 38.1 ± 1.1 млн. лет [114].

Песцовская свита ($P_3-N_1 ps$) (28) (Тнеквеемская СФЗ Корякско-Камчатской СФО) закартирована в бассейнах р.р. Волчья, Песцовая, Тнеквеем и условно выделена в скв. 30 (инт.153-180 м). Стратотип - разрез скв. 240 в интервале 68-137 м. в верхнем течении р. Тнеквеем (лист Q-1). Свиту слагают

слабо диагенезированные глины, пески с прослоями бурых углей, галечники и валунники. Мощность отложений в скважинах достигает 40 м.

Возраст песчовской свиты с учетом определений спорово-пыльцевых комплексов и диатомей (заклЮчение А.И. Кыштымова) принят позднеолигоцен- раннемиоценовым [132, 28].

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые мелководно-морские, озерные и аллювиальные фации Корякско-Камчатской и Арктической СФО развиты в пределах всех наиболее крупных неотектонических впадин и преимущественно перекрыты мощным чехлом четвертичных отложений. Наиболее полный разрез неогеновых отложений установлен по данным бурения [31, 75] в пределах Анадырской впадины (Онеменская СФЗ Корякско-Камчатской СФО).

МИОЦЕН

Отложения северопекульнейвеемской свиты (N_{1sp}) (25a) широко распространены в западном предгорье хребта Пекульней в Северопекульнейвеемской СФпЗ (Марковско-Бельская СФЗ Корякско-Камчатской СФО). Отложения представлены рыхлыми осадками без признаков диагенеза: галечниками, песками, супесями, суглинками, илами, лигнитами. Залегают субгоризонтально, с несогласием перекрывая сравнительно дислоцированную бычинскую свиту. Общая мощность отложений свиты оценивается в 140 м.

Богатые комплексы хвойных, данные карпологического и спорово-пыльцевого анализов датируют свиту миоценом [105].

По сходному строению и СПК миоценовые отложения в пределах Онеменской СФЗ объединены в собольковскую серию¹ (N_{1sb}) (27), включающую (снизу - вверх) собольковскую, гагаринскую, автаткульскую и елисеевскую свиты [64]. Повсеместно в пределах СФЗ серия перекрыта чехлом четвертичных отложений, вскрыта только скважинами разведочного бурения на правом берегу р. Великая (скв. 113), в междуречье р.р. 3-я Речка – Гечмыткукууль (скв. 192) и на мысе Гека (скв. 157). С подстилающей майницкой свитой взаимоотношения согласные, контакт условно проводится по различию геофизических характеристик песчаников собольковской и майницкой свит.

Собольковская свита сложена песчаниками, в нижней части разреза переслаивающимися с гравелитами, в верхней - с алевролитами и аргиллитами. Мощность отложений колеблется от 150 до 1600 м. В спорово-пыльцевых спектрах доминирует пыльца голосеменных и покрытосеменных растений, характеризующих прогрессирующее похолодание, начавшееся в олигоцене [64]. С учетом стратиграфического положения свита датирована ранним миоценом.

¹Только на геологическом разрезе и схеме корреляции дочетвертичных образований

Гагаринская свита залегает согласно на собольковской. В изменчивом по простирацию разрезу в разных соотношениях переслаиваются мелко-, среднезернистые песчаники, алевролиты и углистые алевролиты с прослоями бурых углей. Отложения содержат остатки моллюсков позднего палеоцена? – миоцена; этому возрастному диапазону не противоречат определения фраминифер и спорово-пыльцевых комплексов. В СПК по сравнению с комплексами собольковской свиты возрастает доля покрытосеменных растений и сокращается голосеменных, что отражает потепление климата. С учетом стратиграфического положения свита датирована ранним миоценом. Мощность отложений колеблется от 600 до 1300 м [31, 74].

Автаткульская свита согласно наращивает разрез нижнемиоценовых отложений и представлена разнозернистыми полимиктовыми песчаниками с прослоями алевролитов, гравелитов, конгломератов, бурых углей; на юге Анадырской впадины - линзовиднослоистыми, косослоистыми и массивными разнозернистыми песчаниками с примесью пирокластики. Мощность 115-300 м.

Отложения охарактеризованы остатками моллюсков (определения В.П.Тузова) и фораминифер (определения Л.И. Митрофановой) [31]. В РСС РМРСС [52] эти комплексы ископаемых признаны типовыми для одноименного (автаткульского) регионального горизонта (средний миоцен).

Елисеевская свита сложена несортированными песчанстыми алевролитами, разнозернистыми песчаниками с прослоями глин, рассеянной галькой, углефицированным детритом. Мощность отложений от 70 до 235 м. Залегает согласно на автаткульской свите. Ископаемые остатки [31] датируют свиту средним миоценом.

В Амгуэмской впадине (Амгуэмская СФЗ) отложения среднего миоцена представлены ильенейвеемской толщей (N_1^{2il}) (24). В ее разрезе участвуют озерные, озерно-болотные (биогенные) и озерно-аллювиальные пески, галечники, суглинки и лигниты. Лигниты листовато-чешуйчатые с остатками древесины и прослоями суглинков по простирацию замещаются горизонтально- и волнистослоистыми песками и супесями с галькой и валунами. Видимая мощность толщи 40 м. По спорово-пыльцевым спектрам толща отнесена к силгенскому горизонту среднего миоцена [64].

В Тнеквеемской впадине мелководно-морская песцовская свита согласно надстраивается континентальной койнатхунской свитой (N_1kh) (28) аллювиального и озерно-аллювиального генезиса. Разрез ее представлен суглинками и песками с неясно выраженной косой слоистостью с прослоями гравия и гальки, линзами лигнитов, растительными остатками. Вскрывается на поверхности в верховьях р. Мамчегьргын. В среднем течении р. Тнеквеем мощность отложений достигает 135 м (скв. 30).

По остаткам флоры, фораминифер, диатомей и спорово-пыльцевым спектрам свита отнесена к силгенскому горизонту среднего миоцена [64]. С учетом стратиграфического положения возраст свиты принимается ранне-среднемиоценовым.

Белоувалинская толща (N_1bu) (24) надстраивает разрез миоценовых отложений Амгуэмской впадины. Из-под четвертичных образований толща вскрывается в ее западной части. Сложена толща галечниками с валу-

нами, супесями, суглинками, песками с прослоями углефицированных растительных остатков и обломков древесины. Для псефитового материала характерна хорошая окатанность. В направлении центральной части Амгуэмской впадины отмечается увеличение количества прослоев мелкообломочных разностей пород, обогащенных углефицированными растительными остатками. Общая мощность отложений около 70 м. С угловым и стратиграфическим несогласием перекрывает вулканогенные образования ОЧВП и согласно залегает на ильнейвеемской толще среднего миоцена. В нее вложены гляциальные отложения среднего неоплейстоцена, занимающие большую площадь Амгуэмской впадины. По спорово-пыльцевым спектрам (определения Захаровой А.Г.) толща отнесена к хапчанскому горизонту верхнего миоцена [163].

Тымнинская толща¹ (N_{1tm}) (27) завершает разрез миоценовых отложений Анадырской впадины. Согласно залегает на елисеевской свите. В разрезе толщи чередуются песчаники, алевролиты и глины с пропластками бурых углей. Мощность отложений изменяется от 200 до 900 м [31].

По стратиграфическому положению и растительным остаткам тымнинская толща отнесена к среднему-верхнему миоцену [31]. Мощность 200-900 м. В составе средне-верхнемиоценового телекайского горизонта выделена в РСС РМРСС [53].

В пределах Леснинской СФЗ в межгорных впадинах и палеодолине р. Великая осиновская толща (N_{1os}) (26) со стратиграфическим перерывом и угловым несогласием перекрывает вулканы леснинской свиты. Закартирована в бассейне р. Осиновой и на склонах хр. Рарыткин в бассейне р. Великой. В ее строении участвуют песчано-гравийные и галечные отложения озерно-аллювиального генезиса с прослоями и линзами песков, супесей, глины с рассеянной галькой и валунами, представленными эффузивами леснинской свиты. Степень литификации изменяется от песков и галечников до песчаников и конгломератов. Мощность отложений от 20 до 130 м. По карпологическому, диатомовому и палинологическому анализам (определения В.П. Никитина) возраст толщи отвечает позднему миоцену [157].

Сейсмокомплексы Анадырско-Берингоморского шельфа.

В пределах Анадырского залива по геофизическим данным и результатам разведочного бурения выделены отложения олигоцен-миоценового, раннемиоценового, средне-позднемиоценового и позднемиоцен-плиоценового возраста и плиоцен-четвертичные образования [14].

Вдоль северо-западного берега акватории Анадырского залива по сейсмоакустическим данным и по данным бурения закартированы олигоцен-миоценовые отложения (P_3-N_1) (29), представленные конгломератами, песчаниками, гравелитами и туффитами. Мощность – сотни метров [14].

Нижемиоценовые отложения (N_1^1) (29) установлены в акватории бухты Клиноквострема. Представлены песчаниками, песками и лигнитами. Мощность – сотни метров [60].

¹Только на геологическом разрезе и схеме корреляции дочетвертичных образований

Отложения среднего-верхнего миоцена (N_1^{2-3}) (29) выделены по сейсмоакустическим данным в центральной части Анадырского залива. По составу это галечники, пески и лигниты. Мощность – сотни метров [64].

Отложения верхнего миоцена - плиоцена ($N_1^3-N_2$) (29) распространены в западной части Анадырского залива. Представлены конгломератами, гравелитами, песчаниками, песками, глинами, алевролитами, аргиллитами, туфоаргиллитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами с пластами угля. Мощность – первые сотни метров [64].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования на территории листа Q-60 представлены различными генетическими типами преимущественно водного, ледникового и гравитационного рядов с возрастом от нижнего неоплейстоцена до голоцена.

Четвертичные образования почти повсеместно залегают в мерзлой зоне. С процессами промерзания приповерхностных образований тесно связано возникновение и развитие ряда специфических криогенных явлений (солифлюкции, пучения, термокарста и др.). Последние нашли отражение в выделенных на этой территории специфических генетических типах гравитационного ряда таких, как криодесерпций, криосолюфлюксий и их парагенезов, а также парагенезов с делювием и коллювием и многочисленных парагенезов, например, криосолюфлюксия с криодесерпцием и коллювием, криосолюфлюксия с делювием и коллювием, криосолюфлюксия с делювием и криодесерпцием, криодесерпций с коллювием и гляциалом.

Стратиграфо-генетические подразделения выделены по материалам геологосъемочных работ и дешифрирования аэрофотоснимков. Наиболее полно они исследованы в Анадырской низменности и Амгуэмской впадине, где их мощность достигает десятков метров.

Расчленение четвертичных образований проведено по Чукотской серийной легенде (СЛ) 2002 г., в основу которой положены схемы РМСС [53] с учетом последующих решений бюро МСК 1995 г., в котором было утверждено двухчленное деление плейстоцена на эоплейстоценовый и неоплейстоценовый разделы 1998 г., и для четвертичной системы было введено новое название – квартал. Есть дополнения к Чукотской серийной легенде 2002 г.

Территория листа лежит в пределах двух структурно-формационных областей (СФО). Незначительная территория на северо-востоке листа находится в пределах Анюйско-Чукотской СФО, а большая ее часть - в пределах Анадырско-Чукотской СФО. Северо-восточная часть листа относится к району Северо-Западной Чукотки, для которой принята рабочая региональная стратиграфическая схема с региональными горизонтами только для верхнего неоплейстоцена и голоцена (РМСС, 1982 г.). Южная, 1/3-я часть листа, относится к району Восточной Чукотки и Анадырско-Корякской области и имеет корреляционную стратиграфическую схему, но без горизонтов [53]. Остальная, практически 2/3-я листа, не имеет утвержденной МСК региональной стратиграфической схемы, а по СЛ на нее распространена рабочая региональная стратиграфическая схема Северо-Западной Чукотки с региональными гори-

зонтами для верхнего неоплейстоцена и голоцена [53], которая на данном листе занимает лишь незначительную площадь на самом крайнем северо-востоке.

В связи с этим, индексация четвертичных образований на КЧО листа Q-60 осуществлена согласно индексации последней общей стратиграфической шкалы (ОСШ) квартера с подразделением на звенья и ступени (МСК, 2007 г.).

На смежной с запада территории (лист Q-59), на Анадырском плоскогорье Чукотки, практически на границе листа, находится кратерное оз. Эльгыгытгын (67°30' с.ш., 67°30' в.д.), в котором проводились работы по изучению донных осадков. Здесь, в верхнем 1650-см слое осадков установлена наиболее полная последовательная палеопалинологическая летопись лимния, позволившая проследить изменения климата и растительности за последние 350 тыс. лет. Летопись опирается на серии радиоуглеродных и термolumинесцентных датировок. Всего в разрезе было выделено 23 пыльцевые зоны, которые отвечают пяти потеплениям и четырем похолоданиям климата. Выделенные по литологическим, геохимическим, биологическим, магнитным характеристикам интервалы изменения климата и природной среды, соответствуют морским изотопным стадиям (МИС) плио-плейстоцена. Осадки теплых стадий характеризуются повышенным содержанием SiO_2 , CaO , Na_2O , K_2O , SR и низкими- Al_2O_3 , MgO , TiO_2 , Fe_2O_3 , Ni , высокими значениями магнитной восприимчивости. Осадки холодных стадий характеризуются прямо противоположными показателями. Также в разрезе оз. Эльгыгытгын распределения рублидия и циркона часто находятся в противофазе - циркония часто меньше в осадках теплых стадий, рублидия меньше в холодных [150].

Предполагается, что условия выветривания, транспортировки и сортировки материала, а также диагенеза были различны во время холодного и теплого климата, что привело к различным лито-магнито-геохимическим характеристикам осадка. По комплексному обоснованию в разрезе озера выделяются все изотопно-кислородные стадии четвертичной системы, однако они выражены по-разному. Ярким рубежом является граница среднего и позднего неоплейстоцена, которая проводится по основанию МИС 5. Следующим заметным рубежом является граница раннего и среднего неоплейстоцена, проходящая в низах МИС 11 [150].

ГЕЛАЗИЙ – НИЖНИЙ НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Образования нижней части квартера ранее относились к верхнему плиоцену-нижнему неоплейстоцену, но в связи с понижением границы четвертичного периода перемещены в квартал. Они распространены в Анадырской впадине и представлены мелководно-морскими фациями различного волнового режима. Отражены только на схемах корреляции и соотношения.

* Аллювиально-морские образования (amG-I) вскрываются в скважинах в восточной части Анадырской впадины. Нижняя часть разреза сложена переслаивающимися разнородными песками и глинами, верхняя - песками, иногда с пропластками алевроитов, гравия и гальки. Залегают на тым-

нинской толще (N_{1tm}) с угловым несогласием и перекрыты аллювиально-морскими образованиями нижнего неоплейстоцена. Мощность образований до 430 м. По комплексу палеонтологических остатков (диатомовые, СПК) нижняя часть разреза датируется гелазием, верхняя – неоплейстоценом [28].

*Морские нефелоидные образования, лагунная фация (mnlG-I) вскрыты скважиной северо-западнее в районе залива Онемен, сменяют по латерали аллювиально-морские образования. Предполагается налегание на отложения тымнинской толщи (N_{1tm}) с небольшим угловым несогласием. Перекрыты морскими образованиями нижнего неоплейстоцена. Сложены переслаивающимися песками, алевролитами, углистыми глинами и лигнитами, общей мощностью до 570 м.

По комплексу палеонтологических остатков (диатомовые, СПК) нижняя часть рассматриваемых образований датируется гелазием, верхняя – неоплейстоценом [28].

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Нижняя граница неоплейстоцена проводится по инверсии Матуяма-Брюнес. Инверсия проходит в МИС 19, соответствующему теплой стадии климата. Граница раннего и среднего неоплейстоцена, проходящая в низах МИС 11, является самой теплой стадией в плейстоцене Чукотки. Температуры были на 4-5 градусов выше современных, а осадков выпадало на 300мм больше [73].

К нижнему звену относятся морские, аллювиально-морские и озерно-аллювиальные образования, развитые в пределах Анадырской впадины, вскрытые скважинами на побережье зал. Канчалан.

Морские образования (mI) вскрыты скважинами на шельфе Анадырского залива на глубинах от 60 до 100 м. Они представлены переслаивающимися песками, галечниками и глинами. Мощность до 113 м. Залегают на песках плиоцена и перекрыты морскими образованиями среднего неоплейстоцена [14].

Нерасчлененные аллювиально-морские образования (amI) вскрыты скважиной на побережье зал. Канчалан, вблизи пос. Канчалан на интервале глубин 117,6-213,9 м [71]. С размывом залегают на образованиях плиоцена и перекрываются среднеоплейстоценовой мореной. Представлены переслаивающимися песками, обогащенными растительными остатками, супесями, суглинками, глинами с остатками древесины. Мощность образований 96,3 м.

Озерно-аллювиальные образования (IaQ_1 , IaI) слагают высокие (20-40 м) террасы вдоль восточной границы Бельской впадины, террасу высотой до 100 м на востоке в верховьях р. Мамчегьргын, а также выделены на правобережье р. Амгуэма у восточной границы листа. Представлены переслаивающимися галечниками, песками и суглинками с обломками древесины. Залегают на миоценовой северопекульнейвеемской свите и перекрываются

ледниковыми образованиями среднего звена неоплейстоцена. Максимальная мощность образований по геофизическим данным достигает 40 м [25].

Спорово-пыльцевой спектр характеризует смешанные леса с широким распространением широколиственных растений умеренных широт [14].

Среднее звено

Средний неоплейстоцен представлен гляциальными и гляциофлювиальными, гляциофлювиальными, гляциальными и гляцио-морскими образованиями.

Палеопалинологическая летопись, полученная при изучении оз. Эльгыгытгын (лист Q-59) дает представление о потеплении климата в среднем неоплейстоцене (МИС 9 и 7). Четвертая климатостратиграфическая ступень соотносится с МИС 8, которая сопоставляется с самаровским оледенением Сибири. В это время происходило значительное сокращение древесной растительности и расширение тундровой зоны [33].

Гляциальные и гляциофлювиальные образования (g, fQ_{II4} , $g, f\Pi_4$) выделены на большей части Анадырской низменности от р. Танюрер до р. Великая и Тавайваам. По составу это глины валунные, суглинки и супеси, галечники и пески, мощностью до 50 м.

Гляциофлювиальные образования (fQ_{II4} , $f\Pi_4$) распространены в междуречье рр. Бол. Пыкарваам – Бол. Осиновая, в пределах Амгуэмской впадины, в нижнем течении р. Танюрер, в западной части Анадырской низменности (междуречье р.р. Тнеквеем – Канчалан) и в бассейне р. Тынгэвеем, слагают водораздельные и долинные зандры. Пространственно связаны с гляциальными образованиями этого же возраста.

В горных районах это долинные зандры, представленные песчано-гравийно-галечным материалом с прослоями валунов и линзами песка, характеризующиеся грубой слоистостью и слабой сортированностью. Видимая мощность достигает 160 м.

В Амгуэмской впадине это зандровые равнины, сложенные песками с примесью гальки и гравия, видимой мощностью до 40 м (изучены в береговом уступе р. Вульвьвеем [9]). В Анадырской низменности, в бассейнах р. Танюрер и Канчалан гляциофлювиальные образования вскрываются в уступах эрозионных террас и представлены галечниками с гравием, реже песками, общей мощностью до 25,6 м.

Гляциофлювиальные образования перекрываются аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями первого позднеоплейстоценового межледниковья либо первой верхненеоплейстоценовой морены. Видимая мощность образований 35 м

Спорово-пыльцевые комплексы (заключения А.Г. Захаровой [49]), характерны для ерниковых и крупнокустарниковых тундр с обилием зеленых мхов, сфагновых мхов, папоротников, плаунов и плаунка сибирского. Местами встречена пыльца хвойных и широколиственных пород, переотложенная из неогеновых и меловых отложений (И.В. Душина [17], Н.Б.Верховский [72]).

Гляциальные образования (gQ_{II4} , $g\Pi_4$) широко распространены в бассейнах рек Юрумкувеем, Большая Осиновая, Танюрер, в пределах Анадыр-

ской и Амгуэмской впадин, где образуют основную и конечную морены. Представлены несортированными и плохо отсортированными супесями валунными и суглинками с валунами, галькой, щебнем и дресвой мощностью до 180 м [14].

В верховьях крупных речных долин в горном обрамлении Анадырской и Бельской впадин валунно-галечные суглинки и супеси слагают донные, боковые и конечные морены. Мощность образований до 120 м [133].

В пределах Амгуэмской впадины выделена основная морена, сложенная песчано-гравийно-галечными и валунно-галечными отложениями со значительной примесью глинистого материал, мощностью до 40 м. Залегают они на верхнемеловых вулканитах и неогеновых образованиях, перекрываются отложениями первой стадии позднечетвертичного оледенения.

В междуречье рек Анадырь – Танюрер – Канчалан и на правом берегу р. Великой ледниковые отложения образуют конечно-моренные валы, представлены вязкими суглинками с галькой средней и слабой окатанности, глыбами и валунами с супесчаным и глинистым заполнителем. Мощность от 60 до 150 м [9,145].

В верхнем течении р. Канчалан гляциальные отложения выражены основной и конечной моренами. Основная морена распространена в среднем течении р. Мамчегыргын и сложена валунными суглинками с беспорядочным включением валунов и гальки. Местами в морене отмечены неогенового возраста отторженцы, состоящие из обломков древесины и углистого детрита [9].

Спорово-пыльцевые спектры характеризуется господством пыльцы травянистых растений над спорами и пылью деревьев и кустарников [9, 49,145]. По заключению И.В. Душиной в период осадконакопления на территории были развиты ерниковые и крупнокустарниковые тундры, сфагновые болота, сохранились хвойно-березовые редколесья и ольшаники. Такие растительные группировки характерны для первого среднечетвертичного похолодания.

К образованиям приурочены месторождения песчано-гравийных материалов в зоне Анадырской низменности.

Гляциально-морские образования (gmQ_{II4} , $gmII_6$) имеют локальное распространение на побережье Анадырского залива от м. Низкого до м. Поворотного, где выходят в цоколе верхнеплейстоценовых морских террас первой ступени ОСШ. Южнее м. Дионисия, конечная грубоомломочная морена датирована как морена последнего оледенения среднего неоплейстоцена (ТЛ 148+-40 тыс.л.н.) [174]. Гляциально-морские образования представлены суглинками песчанистыми с галькой и гравием, резе валунами и с раковинами моллюсков. Видимая мощность составляет 30-40 м.

В обстановке сухого холодного климата, сопоставимого с МИС 6 и тазовским оледенением Сибири, широкое распространение получили тундростепи.

На востоке территории – в пределах Золотого хребта в междуречье рек Сборная и Колби гляциально-морские образования перекрыты техногенным - гравийно-галечным и щебнисто-глыбовым материалом, на участках отработанных россыпных месторождений золота, мощностью до 5-10 м.

Верхнее звено

Представлено отложениями всех четырех ступеней. К первой ступени верхнего звена отнесены озерно-аллювиальные, озерные, аллювиальные и морские образования.

В начале позднего неоплейстоцена произошло значительное потепление климата (МИС 5), подтвержденное палеопалинологической летописью, полученной при изучении оз. Эльгыгытгын, на соседней с запада территории (лист Q-59). Оно сопоставимо с казанцевским межледниковьем Сибири. В оптимальную климатическую фазу с температурами июля, превышавшими на 2-4° современные, березовые лесотундры и лиственничные леса продвинулись севернее на 300 км. Климатические условия заключительной стадии МИС 5 были близки к современным, доминировали горные тундры [73].

Аллювиально-озерные образования ($1aQ_{III}$, $1aIII_1$) выделены на западе и юго-западе территории в пределах Бельской и Красноозерской впадин, а также в бассейнах рек Бычья и Веснованная. По геоморфологическому уровню соответствуют третьей надпойменной террасе.

В Бельской впадине отложения перекрывают образования четвертой ступени среднего неоплейстоцена и вложены в терригенные отложения северо-пекульнейвеевской свиты миоцена. Представлены тонкослоистыми галечниками, песками, супесями и суглинками. Максимальная мощность отложений до 10 м.

На западном побережье оз. Красное образования представлены мелкозернистыми песками с прослоями илов, илами, галечниками с прослоями и линзами гравия, песков и супесей, мощностью до 33 м [145]. Спорово-пыльцевые спектры отложений в Красноозерской впадине, по заключению А. Г. Захаровой [145], сопоставляется с казанцевским межледниковьем в Сибири.

Озерные образования (aQ_{III} , III_1) выделены в районе оз. Красное. Слагают небольшой по площади выход среди современных озерно-аллювиальных и аллювиальных отложений многочисленных проток, соединяющих озеро и р. Анадырь. Представлены илами и песками с прослоями торфа, мощностью 8-10 м. Залегают на вулканитах леснинской свиты ($P_2^2-N_1$) олигоцен-миоценового возраста и перекрываются суглинками и илами голоцена.

Аллювиальные образования третьей надпойменной террасы (aQ_{III} , a^3III_1) выделены в бассейнах рек Юрумкувеем, Гитленгкууль, Озерная, Чаваам и в долине р. Осиновая, где слагают третью надпойменную террасу высотой до 30-40 м. Они залегают на отложениях среднего звена неоплейстоцена, либо вложены в дочетвертичные образования. Перекрываются первой верхне-неоплейстоценовой мореной. Аллювий в устьях рек фациально замещается морскими образованиями этого же возраста. Представлены переслаивающимися галечниками, супесями и разнозернистыми песками. В виде единичных знаков в шлихах встречается золото. Видимая мощность отложений доходит до 40 м.

Спорово-пыльцевые спектры (по заключению А. Г. Захаровой, Р. А. Баскович, И. Б. Кистеровой, и Н. Б. Верховской [72, 145]) характерны для лесотундры с участками березовых лесов с примесью ольхи, ивы, сосен, ели. Спорово-пыльцевые спектры позволяют сопоставить отложения с казанцевским межледниковьем в Сибири.

Морские образования (mQ_{III_1} , $mIII_1$) распространены на побережье и на дне акватории Анадырского залива, Анадырского лимана, залива Онемен и Канчаланского лимана; вскрыты скважиной Г-1 близ пос. Канчалан [145].

Скважиной Г-1 на интервале 31,8-69,3 м вскрыты переслаивающиеся пески, суглинки, илистые глины с косой слоистостью, мощностью 37,5 м

Выходящие на дневную поверхность морские образования слагают морские террасы, во впадинах на них обычно развиты термокарстовые озера. Представлены в нижней части разреза супесями, глинами с включениями рассеянной гальки, вверх по разрезу замещающиеся мелкозернистыми песками с прослоями илов и растительного детрита, для которых характерна тонкая косая слоистость. Видимая мощность образований по береговым обнажениям не более 10 м.

Залегают морские отложения на морских, гляциальных и гляциофлювиальных образованиях четвертой ступени среднего неоплейстоцена и на гранитоидном цоколе в Приморской низменности, перекрываются верхне-неоплейстоценовыми морскими образованиями третьей ступени.

Морская фауна [145] по определениям А. Д. Деятелиной характерна для нижней части первой ступени верхнего неоплейстоцена. На смежной с восточка территории, также в нижней части разреза морских отложений установлены остатки фораменифер и раковины моллюсков *Macoma calcarea*, *Mya pseudoarenaria*, *Gomphina fluctuosa*, *Mytilus edulis* [20]. Спорово-пыльцевые спектры характерны для лиственных лесов и редколесья с примесью древесной березы, ольхи, ивы и ели, с участками березовой лесотундры, лиственницы и подлеском из верескоцветных и трав [53].

На дне Анадырского лимана морские образования слагают абразионно-аккумулятивную террасу на глубине от 36 до 70 м. По данным бурения они представлены гравийно-галечным материалом, песками, гравийными суглинками общей мощностью 1,9 м [19].

На востоке территории – в пределах Золотого хребта в междуречье р.р. Сборная – Колби морские образования перекрыты техногенным гравийно-галечным и щебнисто-глыбовым материалом, на участках отработки россыпных месторождений золота, мощностью до 5-10 м. К образованиям приурочены месторождения керамзитовых глин (зоны Анадырской и Койнатхунской низменностей).

Вторая ступень представлена озерно-аллювиальными и аллювиальными, гляциальными и гляциофлювиальными, гляциальными и гляциофлювиальными образованиями.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные образования (la, aQ_{III_2} , $la, aIII_2$) выделены на юге Бельской впадины в бассейнах рек Афонькина, Умнина, Бычья, где вложены в средне-неоплейстоценовую морену или в аллювий первой ступени верхнего неоплейстоцена. Представлены крупно-слоистой толщей песков и суглинков, мощностью до 8 м.

Гляциальные и гляциофлювиальные образования (g, fQ_{III_2} , $g, fIII_2$) выделены на севере территории в долине р. Бол. Пыкарваам, в верховьях р. Талягрыткин и Койчинвеем; на западе – на левобережье р. Танюрер и в долине р. Бычья; на востоке – в верховьях рек Ергывеем и Южный Таддеоан. По составу это валунники, глыбники, щебни с дресвяно-суглинистым или

супесчаным заполнителем, глины с линзами льда, галечники с гравием, пески с линзами галечников, гравийников, суглинков, мощностью до 60 м.

Гляциальные образования (g_{III_2}) практически повсеместно распространены по долинам крупных рек и их притоков в горном обрамлении Анадырской и Бельской низменностей и Амгуэмской впадины. Они слагают основные и конечные морены вдоль западного склона хр. Пекульней, в средней части долины р. Танюрер, в бассейне р. Конталяваам, в приустьевых частях рек Вульвыеам и Ирвынейеам. На севере территории в долинах рек Большой и Малый Пыкарваам, Паляваам, Большая Осиновая, Чанталъвеергин, в верховьях р. Танюрер ледниковые отложения образуют конечные, боковые и донные морены, вложенные в отложения предыдущего оледенения, выполняют днища каров и троговых долин, сформированных при выдвигании ледников времени зырянского оледенения Сибири.

Представлены ледниковые образования - слабо окатанными валунниками, глыбниками, щебнями с дресвяно-суглинистым или супесчаным заполнителем, глинами с линзами льда. Мощность конечных и боковых морен варьирует от первых метров до 30-40 метров в северной части территории [39, 71], до 60 м в предгорьях хр. Пекульней [18]. Мощность конечных морен в Амгуэмской впадине достигает 50-80 м, основных - 5-10 м [49], в средней части долины р. Танюрер - от 6-8 м до 30-40 м [145].

Южнее мыса Дионисия по ледниковым отложениям получена термoluminesцентная датировка $51 \pm 4,8$ тыс. лет [60].

Гляциофлювиальные образования (fQ_{III_2} , f_{III_2}) пространственно сближены с ледниковыми и фациально замещают последние. Они обычно развиты перед передним краем основных и конечных морен, заполняют ледниковые котловины, образуя долинные зандры и зандровые равнины. На дневной поверхности распространены в северной части Анадырской низменности, в бассейне р. Канчалан, по долинам рек Гачгагыргываам, Ныгчеквеам, Тнеквеам, Канчалан, Танюрер, Бол. Осиновая, Бол. Пыкарваам, Юж.Тадлеоан, Мамчергыргын, Эльгынтагравын,Афонькина, Амгуэма, в верховьях рек Вульвыеам, Ирвынейеам.

Представлены галечниками с гравием и валунами, песками с линзами галечников, гравийников и суглинков. От ледниковых отложений отличаются значительно лучшей сортированностью и окатанностью материала, преобладанием песчано-галечных смесей с неясно выраженной слоистостью и меньшим количеством валунов.

В горном обрамлении низменностей и впадин и в северной части Анадырской низменности залегают либо на дочетвертичном цоколе, либо вложены в отложения четвертой климатостратиграфической ступени среднего звена неоплейстоцена. По данным бурения [145] на побережье залива Канчалан гляциофлювиальные образования залегают на верхнеоплейстоценовых морских отложениях. Перекрываются аллювиальными, озерными, озерно-аллювиальными, морскими отложениями третьей ступени верхнего звена и голоцена. Мощность отложений изменяется от 6-10 м до 60 м.

Спорово-пыльцевые спектры, по определениям Верховской Н. Б., характеризуют растительность тундростепи с участием осоковых, злаковых, вереско-

вых и полыни, а также плаунка сибирского [15]. Они указывают на очередное похолодание климата, сопоставимого с МИС 4.

Третья ступень ОСШ представлена аллювиальными, озерно-аллювиальными и аллювиальными; озерно-аллювиальными и морскими отложениями.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные образования ($1a, aQ_{III_3}$, $1a, aIII_3$) выделены в долине р. Бычья, а также в междуречье рек Березовая и Дегтярная, юго-западной Красноозерской впадины, где вложены в озерно-аллювиальные образования второй ледниковой ступени верхнего неоплейстоцена. Представлены чередующимися суглинками, супесями, песками, редко – галечниками, видимой мощностью до 12 м.

Возраст отложений по ^{14}C – $27,8 \pm 2,2$ и $33,5 \pm 0,53$ тыс. л. н., по термолюминесцентному анализу – $39,0 \pm 4,2$ тыс. л. н. [14].

Озерно-аллювиальные образования ($1aQ_{III_3}$, $1aIII_3$) распространены по долинам рек Танюрер, Канчалан, Амгуэма, Тнеквеем, Тавайваам, Кычакваам, Кытэмнайваам, Волчья и на левобережье р. Мамчергыргын, в западных предгорьях хр. Рарыткин, а так же выходят узкой полосой вдоль правого борта р. Анадырь ниже устья р. Танюрер. Залегают на средненеоплейстоценовой морене и гляциофлювиале зырянского оледенения Сибири, а в долинах рек Тавайваам и Волчья, на морских отложениях первой ступени верхнего неоплейстоцена. Перекрываются современными озерно-аллювиальными и аллювиальными образованиями.

В долине р. Танюрер озерно-аллювиальные отложения представлены тонкослоистыми песками с прослоями гравия, мерзлыми илами с линзами льдов, переслаивающимися илистыми песками. По скважине Г-1 у пос. Канчалан [145] разрез представлен среднезернистыми песками и суглинками с включениями мелкой гальки (6,5 м). В междуречье р.р. Тнеквеем – Мамчергыргын это преимущественно слоистые среднезернистые пески, глинистые с прослоями торфа [176]. Общая мощность озерно-аллювиальных отложений до 8 м.

Аллювиальные образования второй надпойменной террасы (aQ_{III_3} , a^2III_3) выделены в долинах рек Бол. Пыкарваам, Большая Осиновая, Гачагыргываам, Гитленгкууль, Танюрер, Великая, Канчалан и Ирвынейвеем. Они слагают вторую террасу 10-15 метрового уровня и представлены галечниками с редкими включениями валунов, песками, супесями и суглинками. Вложены в гляциальные отложения среднего неоплейстоцена. В нижнем течении р. Бол. Осиновая вложены в терригенные отложения северопекульнейвеемской свиты (N_{1sp}). Мощность отложений колеблется от 3 до 10 м [14, 18, 72, 145].

Спорово-пыльцевые спектры - кустарниковой тундры с обилием ольховника, березы и ивы, лесотундры из тополей, чозении и древовидных берез свидетельствуют о климатических условиях, близких к современным [27]. На соседней с запада территории (оз. Эльгыгытгын) пыльцевые спектры соотносятся по времени с МИС 3 и каргинским потеплением климата в Сибири.

Морские образования (mQ_{III_3} , $mIII_3$) времени каргинского межстадиала Сибири выделены в южной части территории в низовьях рр. Канчалан, Гырмэкууль, Тавайваам, Великой, в междуречьях рр. Каргопыльгын, Третья Речка, Автаткууль. Переслаивающиеся хорошо окатанные галечники, пески и супе-

си, пески с галькой и линзами растительного детрита, иловатые пески, илы слагают морские террасы второго уровня высотой от 5-10 до 15-20 м. Залегают на морских отложениях первой ступени верхнего неоплейстоцена и на морене четвертой ступени среднего неоплейстоцена. К образованиям приурочены месторождения керамзитовых глин и песчано-гравийных материалов (зоны низменностей и прилегающего шельфа).

Вторая - четвертая ступени ОСШ объединенные.

Гляциофлювиальные образования (fQ_{III2+4} , $fIII_{2+4}$) выделены по условиям масштаба как объединенные гляциофлювиальные образования второй и четвертой ступеней, так как они не могут быть отображены в качестве самостоятельных геологических тел. По составу соответствуют в полном объеме подразделениям второй и четвертой ступеням, это: галечники с гравием и валунами, пески с линзами галечников, гравийников, суглинков, среднесортированные песчано-гравийно-галечные отложения, супеси. Мощностью до 60м.

Четвертая ступень ОСШ объединяет гляциальные и гляциофлювиальные, гляциофлювиальные, гляциальные и аллювиальные образования

Гляциальные и гляциофлювиальные образования (g, fQ_{III2+4} , $g, fIII_4$) выделены в верховьях р. Большой Пыкарваам и Танюрер. Залегают на ледниковых и гляциофлювиальных отложениях первого верхнечетвертичного оледенения и перекрываются голоценовыми аллювиальными и озерными образованиями. По составу это глыбники и валунники с суглинисто-дресвяно-щепнистым заполнителем, песчано-гравийно-галечные отложения, супеси и суглинки. Мощностью до 30м.

Гляциофлювиальные образования ($fIII_4$) развиты в непосредственной близости от гляциальных, формируя на продолжении одновозрастной морены зандровые поля, шлейфы конусов выноса водотоков 1-го и 2-го порядка. Представлены среднесортированными песчано-гравийно-галечными отложениями, супесями и суглинками; залегают на ледниковых отложениях первого верхнечетвертичного оледенения и перекрываются голоценовыми аллювиальными и озерными образованиями. Мощностью изменяется от 5 до 10-12 м, а в долине р. Чантальвеергин достигает 40 м [12].

Гляциальные образования (gQ_{III4} , $gIII_4$) слагают основные и конечные морены в верховьях и по долинам притоков рек Большой и Малый Пыкарваам, Бол. Осинювая, Танюрер, Экитыки, в среднем течении р. Вульвыеем а так же широко распространены в пределах хребтов Паляваамского, Чаантальского, Экитыкинского и хр. Пекульней, где образуют боковые, конечные и каровые морены. Основные и конечные морены представлены несортированными и преимущественно глыбниками и валунниками с суглинисто-дресвяно-щепнистым заполнителем. Каровые морены состоят из глыб и валунов с дресвой и щебнем. Ложат на моренах среднего и верхнего неоплейстоцена. Мощностью ледниковых образований изменяется от 5 до 30 м [18, 39, 49, 22, 71]. Спорово-пыльцевые спектры характерны для травянисто-кустарниковых тундр с обилием плаунка сибирского, папоротников и зеленых мхов и свидетельствуют об установлении холодного сухого климата [22].

Аллювиальные образования первой надпойменной террасы (aQ_{III4} , a^1III_4) встречаются практически во всех речных долинах, слагая

первую надпойменную террасу высотой до 8 м. Аллювий первой надпойменной террасы выделен в верховьях р. Куульвэгыргын, в истоках и среднем течении р.р. Бол. Осиновая, Афонькина, Умнина, Танюрер, Кийвивеем, Подгорная, Вульвивеем, в долине р. Великая и по долинам рек, с юга впадающих в Красное озеро. Террасы преимущественно аккумулятивные, сложены хорошо окатанными галечниками с примесью гравия, песка и валунов, песками и супесями. В долинах р.р. Анадырь и Канчалан это разнозернистые пески, галечники, реже супеси и суглинки. Залегают на верхне-неоплейстоценовых гляциофлювиальных отложениях второй ступени верхнего неоплейстоцена и вложены в аллювиальные и озерные отложения третьей ступени верхнего неоплейстоцена. Мощность аллювиальных отложений достигает 5 м. Спорово-пыльцевые спектры отражают растительность кустарниковой тундры и лесотундры [14].

ГОЛОЦЕН

Голоцен представлен аллювиальными, озерными, озерно-аллювиальными и аллювиальными, озерно-болотными, аллювиально-морскими, морскими образованиями и различными фациями донных отложений морского шельфа. Спорово-пыльцевые спектры характеризуют современную растительность кустарниковой и пушицевой тундры с участием ольхи, березы, кедрового [14].

Аллювиальные образования (aQ_n , aH) представлены русловой и пойменной фациями. Русловой аллювий в верховьях ручьев горной части территории это валунно-галечный с гравием, грубослоистые образования. В нижних течениях водотоков, во впадинах и приустьевых частях крупных рек аллювиальные отложения отчетливо слоистые, горизонтально-косослоистые. Представлены песчано-гравийно-галечным материалом, песчаным материалом с примесью илисто-глинистого и включениями гальки.

Пойменные фации наиболее широко распространены вдоль речных русел, пересекающих обширные низменности (Бельская, Танюрерская, Красноозерская, Амгуэмская) и Анадырскую и Койнатхунскую приморские равнины. Пойменные террасы обычно имеют двучленный разрез. Нижняя его часть представлена галечниками с валунами и песком, верхняя – супесями, суглинками, песками. Мощность аллювиальных отложений достигает 10 м. В пределах Западно-Чукотской СФЗ, Анюйско-Анадырской и Корякской зон хребтов, в отложениях развиты россыпи золота и олова.

Озерные образования (IQ_n , IH) заполняют понижения крупных озер и днища аласных котловин, образованных одной стадией термокарста. Залегают на разновозрастных образованиях квартала. Представлены суглинками, супесями, песками с галькой и гравием, илами, линзами торфа. Мощность до 5 м.

Озерно-аллювиальные и аллювиальные образования (la, aQ_n , la, aH) развиты в поймах и приустьевых частях крупных водотоков, фациально замещая аллювиальные. Отличаются от пойменного аллювия отсутствием следов вееров блуждания временных потоков. Представлены переслаиваю-

щимися суглинками, песками, илами и торфом видимой мощностью не более 5 м. Озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения выделяются на северо-востоке, в верховьях рек Чанталъеергин и у восточной оконечности оз. Экитыки; в центральной части района, в долине р. Канчалан и Мамчегьргын, на юго-востоке - в приустьевой части рек, впадающих в оз. Красное. К образованиям приурочены россыпи титана на современном пляже оз. Красное.

Озерные и болотные образования (l, pQ_H, l, pH) распространены повсеместно в пределах обширных низменностей и приморских равнин на поверхностях почти всех генетических типах разного возраста четвертичных отложений. Формирование их связано с процессами озерного термокарста. Эти отложения заполняют ступенчатые аласные понижения со следами спущенных озер. Представлены супесями, суглинками, илами, мелкозернистыми иловатыми песками с линзами растительного детрита, торфа и ископаемого льда. Иногда в основании разреза встречается галька, гравий и валуны. Мощность отложений до 5 м.

Аллювиально-морские образования (amQ_H, amH) образуют дельты рек по побережью Анадырского залива, в зоне влияния современных приливов и отливов. Представлены они вязкими илами, глинами илистыми, песками с растительными остатками. Мощность до 5 м.

Морские образования (mQ_H, mH) слагают низкие террасы 3-5 метрового уровня, пляжи, косы, бары и пересыпи по побережью заливов Онемен и Канчалан и Анадырского лимана. Представлены галечниками, валунниками, гравелитистыми песками, глинами. Мощность отложений колеблется от первых сантиметров (участки бенца) до 5 м на косах. С образованиями связаны месторождения песчано-гравийных материалов.

АКВАТОРИЯ

На карте четвертичных образований в пределах дна акватории Анадырского залива выделены морские образования трех генетических типов: морские турбидитовые (потоковая фация), морские нефелоидные (лагунная фация), морские волновые (прибрежная фация).

Морские турбидитовые образования, потоковая фация (mt_pH) выделены в Анадырском заливе мористее изобаты 40 м, в зоне ослабленного волнового воздействия, где есть сточные течения. По составу это-пески разнотернистые и мелкозернистые, крупные алевриты, гравийники. Залегают на верхненеоплейстоценовых аллювиальных, морских образованиях, либо на дочетвертичных породах. Мощность от 1 до 4,4 м. Возраст их по радиуглеродному анализу составляет 2,3-2,6 тыс. л.н. [1].

Морские нефелоидные образования, лагунная фация (mnH) выделены в заливах Канчалан, Онемен и Анадырском лимане до изобаты 10 м. По составу преобладают алевриты песчанистые и пелитистые, реже, глины и илы, залегающие на верхненеоплейстоценовых аллювиальных и морских об-

разованиях. [14]. К образованиям приурочены месторождения песчано-гравийных материалов.

Морские волновые образования, прибрежная фация ($mv_{pr}H$) формируются в прибрежной части дна акватории Анадырского залива шириной в несколько десятков километров в зоне интенсивного волнового воздействия на внутреннем шельфе. Волновые осадки разнообразны по составу - это пески, гравийники, галечники, валунники, скопления глыбового материала. Они с размывом залегают на верхнеплейстоценовых образованиях. Мощностью до 4,4 м. [1]. Отложения вмещают россыпные месторождения золота пляжного типа.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО - ГОЛОЦЕН

В составе верхнеплейстоцен – голоценовых образований выделяется 11 стратонов: десерпционные, аллювиальные, озерные образования; делювиальные и десерпционные, коллювиальные и десерпционные, десерпционные и солифлюксионные, коллювиальные и гляциальные образования; коллювиальные, десерпционные и солифлюксионные; делювиальные, десерпционные и солифлюксионные; делювиальные, коллювиальные и солифлюксионные, коллювиальные, десерпционные и гляциальные образования.

Десерпционные образования ($drIII-H$) развиты локально к востоку от северного отрога хр. Пэкульней. Вещественный состав во многом определяется характером подстилающих коренных пород. Десерпционные образования приурочены к андезит-дацит-рианитовым вулканическим породам, а также к глинистым сланцам, поэтому в составе доминирует щебнисто-глыбовый материал, с примесью суглинка. Мощностью до 10-15 м.

Аллювиальные образования ($aIII-H$) вскрыты скважинами на дне Анадырского залива в затопленных долинах [19], где они представлены песками и галечниками с глинисто-песчаным заполнителем, мощностью до 10 м. Аллювий вложен в среднеплейстоценовые отложения и перекрыт голоценовыми донными осадками.

Озерные образования ($III-H$) выделены локально в Амгуэмской впадине, представлены супесями и суглинками с прослоями торфа. Мощностью до 5 м.

Делювиальные и десерпционные образования ($d, drIII-H$) наблюдаются на пологих и средней крутизны склонах слабо врезанных речных долин практически на всей площади листа, где частично перекрывают местами пойму и низкие надпойменные террасы. Они представлены суглинками щебнистыми, супесями и песками, мощностью до 6-8 м. С образованиями связаны месторождения песчано-гравийных материалов и песков строительных.

Коллювиальные и десерпционные образования ($c, drIII-H$) развиты фрагментарно на крутых и средней крутизны горных склонах севернее Амгуэмской впадины. Эти образования двучленного парагенеза представлены суглинками глыбово-щебнистыми и супесями мощностью от 5-10 и до 15 м.

Десерпционные и солифлюксионные образования ($dr, sIII-H$) распространены в основном на горных склонах средней крутизны Чанталъско-

го и Экитынского хребтов, местами на склонах хр. Пэкульней и Рарытки. Они частично перекрывают поймы и фрагментарно развитые надпойменные террасы. Они представлены супесями глыбово-щебнистыми и суглинками мощностью 6-8 м.

Коллювиальные и гляциальные образования (с, g III-H) приурочены к крутым и очень крутым склонам альпинотипного рельефа и развиты в северо-восточной части листа в районе Чантальского и Экитынского хребтов. Представлены суглинками с глыбами, валунами и галькой. Мощностью до 25 м.

Коллювиальные, десерпционные и солифлюксионные образования (DR III-H) распространены в Анойско-Анадырской зоне хребтов, южнее Амгуэмской впадины, а также в районе Чантальского, Экитынского хребтов, хр. Пекульней и Рарыткин. Представлены в основном суглинками глыбово-щебнистыми и супесями, мощностью до 6-8 м.

Делювиальные, десерпционные и солифлюксионные образования (S III-H) широко распространены в пределах Анойско-Анадырской зоны хребтов, где приурочены обычно к средней крутизны склонам речных долин. Они нередко перекрывают полностью или частично поверхности надпойменных террас нижнего, среднего и высокого комплексов. В строении этого многочленного парагенеза участвуют преимущественно глины, суглинки и пески со щебнем, мощностью до 15 м.

Делювиальные, коллювиальные и солифлюксионные образования (DC III-H) имеют довольно широкое распространение в основном между Чантальским и Экитынским хребтами, и в районе Ушканьего кряжа и Золотого хребта. Развиты фрагментарно в пределах хр. Пэкульней, а также южнее Амгуэмской впадины в междуречье рек Танюрер и Канчалан, и представлены суглинками и супесями с примесью щебня, дресвы, местами глыб, мощность до 8-10 м. Их формирование происходило в перигляциальной зоне, которая была свободна ото льдов позднеплейстоценовых оледенений.

Коллювиальные, десерпционные и гляциальные образования (GC III-H) приурочены к крутым и средней крутизны склонам альпинотипного рельефа хребтов Рарыткин, Пекульней, Чантальский, Экитынский и представлены щебнистыми супесями и суглинками с глыбами и валунами, мощностью до 30 м.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Нерасчлененные четвертичные образования представлены неразделенными парагенезами с участием элювия; коллювиальными и делювиальными, делювиальными и солифлюксионными, пролювиальными и делювиальными, элювиальными и делювиальными образованиями; а также солифлюксионными, делювиальными, коллювиальными и элювиальными.

Элювиальные, солифлюксионные и делювиальные образования (ES) имеют широкое распространение на территории листа и характерны для ландшафтов слабо расчлененных среднегорий, плоскогорий, увалов, денудационных равнин. Многочленный парагенез образует пространственно

сближенные или нечетко разграниченные на площади несмещенный криогенный элювий и продукты его ближайшего переотложения солифлюкционными процессами - солифлюксий и плоскостным смывом - делювий. Образования этого многочленного парагенеза представлены в основном супесями, суглинками и глинами, мощность до 6-7 м.

Элювиальные, десерпционные и солифлюкционные образования (Е). Образования этого многочленного парагенеза приурочены в основном к уплощенным водоразделам. На севере в бассейнах рек Бол. Осиновая, Бол. Пыкарваам, Вульвывеем, в центральной части - обширные территории водораздельных плато рек Танюрер и Канчалан, а также выположенные в сторону Койнатхунской низменности, северные склоны Ушканьего кряжа. Образования представлены глыбово-щебнистыми супесями, суглинками и глинами, мощностью до 6-7 м.

Пролювиальные и делювиальные образования (p,d) развиваются вдоль подножий крутых и средней крутизны склонов, формируют предгорные шлейфы и конусы выноса у подножия восточных склонов хр. Пэкульней, на северных и южных склонах Ушканьего кряжа. По составу это плохоотсортированные щебни и дресвяники с суглинистым и супесчаным заполнителем, с прослоями песков и супесей. Мощность до 20 м.

Делювиальные и солифлюкционные образования (d,s) развиты в пределах увалов, плоскогорий и склонов речных долин. Формируются в подножьях пологих (5-10°), большей частью задернованных склонов, образуя террасы и предгорные шлейфы. Сложены переувлажненными суглинками, супесями с мелким щебнем и дресвой, реже плохо окатанными галькой и валунами. Мощность до 20 м. К образованиям приурочены месторождения глин керамзитовых.

Коллювиальные и делювиальные образования (с,d) характерны для ландшафтов расчлененных низкогорий и развиваются на склонах средней крутизны. Распространены на большей части Анадырского, Чукотского и Майнского нагорий. Представлены щебенниками и дресвяниками, глыбниками с примесью суглинистого и супесчаного материала. В нижних частях склонов фациально замещаются делювиальными отложениями и перекрываются делювиально-солифлюкционными. Мощность от 1 до 5 м, реже до 10 м.

Элювиальные и делювиальные образования (e,d) приурочены к платообразным водоразделам и примыкающим к ним пологим склонам и характерным для ландшафтов слабо расчлененных низкогорий, увалов и плоскогорий. Распространены в восточной части Золотого хребта, Ушканьего кряжа и на восточном побережье оз. Красное. Сложены глыбниками суглинистыми и супесчаными, щебнями и дресвяниками, суглинками и супесями с дресвой, реже разнозернистыми песками. Мощность отложений варьирует в зависимости от крутизны склона, достигая 6 м.

Солифлюкционные образования (s) характерны для ландшафтов увалов, плоскогорий и низменных равнин и развиваются на пологих склонах, преимущественно у их подножий или в пределах водосборных воронок. Представлены существенно мелкозернистым супесчано-суглинистым материалом с включением дресвы и щебня. Мощность до 5 м. Перекрывают ал-

лювиальные, гляциальные и гляциофлювиальные образования неоплейстоцена.

Коллювиальные образования (с) характерны для ландшафтов альпийского среднегорья с крутизной склонов более 35°. Они локально распространены в пределах высоких и сильно расчлененных хребтов, Чаантальского, Экитыкинского, Пекульнейского, где развиваются на крутых склонах, вдоль которых образуют прерывистый чехол щебнисто-глыбовых потоков с дресвянистым материалом. Мощностью у подножий достигает 20 м. Представлены глыбниками, отломниками со щебнем и дресвой. В полях развития коллювия обычны скальные выходы дочетвертичных пород, местами занимающие значительные площади (междуречье Ирвынейвеем – Вульвывеем, верховья р. Паляваам). Мощность коллювиальных отложений от 4 до 20 м.

Делювиальные образования (d) характерны для ландшафтов слабо-расчлененных низкогорий и среднегорий и развиты на пологих склонах. Фациально замещаются всеми типами склоновых отложений. Представлены суглинками и супесями с примесью щебня и дресвы. Мощностью до 10 м.

Элювиальные образования (e) на дочетвертичных породах формируются в пределах ландшафтов слабо расчлененных низкогорий, увалов и плоскогорий на выположенных участках водоразделов. Представлены щебнями суглинистыми и супесчанистыми и дресвяниками. Мощностью до 10 м.

ЛИТОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДОННЫХ ОСАДКОВ

В основу литологической карты современных донных осадков акватории Анадырского залива в пределах листа Q-60 положены материалы ГК-1000 Q-60,1. Для описания гидродинамического режима акватории Анадырского, Канчаланского лиманов, залива Онемен и горла р. Анадырь использованы данные, приведенные в Лоции реки Анадырь (1987 г).

Геолого-геофизическая изученность акватории Анадырского залива неравномерна и в пределах листа Q-60 исследования морского дна практически отсутствуют. Донные отложения в районе бухты Клиноквострема изучались при оценке россыпной золотоносности Берингоморской шельфовой области /Дегтярев Ю.П., Дорофеев В.К. ВНИИ геологии и минеральных ресурсов Мирового океана ПГО "Севморгеология". 1986 – 1989 г.г./ . Бурение глубоких скважин не проводилось. Комплексные геофизические работы выполнены в акватории Берингова моря и северо-западной части Анадырского залива и охватывают только его крайнюю восточную часть в пределах листа.

Анадырский залив является крупнейшим заливом Берингова моря. В пределах территории в состоит из Анадырского лимана, залива Онемен, Канчаланского залива а также более мелких бухт. В лиман впадают три крупных реки: Анадырь, Великая и Канчалан. Лиман отделен от залива двумя косами – Русская Кошка и Земля Гека.

Климатический и гидродинамический режим

Климат акватории Анадырского залива субарктический, морской. Зимой вследствие сильного охлаждения континента над Сибирью формируется область высокого атмосферного давления (Азиатский максимум) с отрогом, направленным на Чукотский полуостров. В северной части Тихого океана в это время устанавливается область низкого атмосферного давления (Алеутский минимум). Такое расположение барических систем приводит к устойчивому перемещению масс холодного воздуха с материка на океан, и в акватории Анадырского залива устанавливается малооблачная морозная погода. Среднегодовая температура воздуха $-6,9$ °С, среднегодовая влажность - 81%, среднегодовая скорость ветра 6,6 м/с. Средняя температура января -22 °С. Температура летнего периода варьирует от года к году, но в среднем достигает для июля, самого теплого месяца $+11$ °С. Летом часто бывают туманы. Температура поверхности воды в летние месяцы - около $+10$ °С.

Гидродинамический режим акватории определяется приливо-отливными течениями и волнением. В рельефе дна Анадырского залива имеются обширные мелководья, особенно в Канчаланском лимане и заливе Онемен, где глубины не превышают 2 м. Глубины на фарватере Анадырского лимана и залива Онемен 6,2—31,5 м. Основная масса вод движется в антициклоническом направлении, и только по юго-западной стороне залива, вблизи берега, течение движется на юго-восток и выносит из залива главный поток р. Анадырь.

Для Анадырского залива характерны полусуточные приливы с высотой до 1,5 до 3 м. Приливы в горле реки Анадырь и в заливе Онемен неправильные полусуточные и полусуточные. Средняя величина тропических приливов (при наибольших склонениях луны) уменьшается с востока на запад от 1,5 до 0,9 м, а наивысший теоретический уровень прилива — соответственно от 2 до 1,4 м. Скорость приливного течения достигает 7,6 км/ч. При юго-восточных и восточных ветрах в горле реки Анадырь наблюдается нагон воды, а при северо-западных и западных — сгон. В заливе Онемен во время нагона уровень на 0,7—1,3 м может превышать теоретический уровень прилива. Волнение в описываемом районе преобладает в основном от юго-восточных и восточных ветров, высота волн при этом составляет 0,5—1 м. Наибольшее волнение бывает в августе - начале сентября. С октября по декабрь на участках, свободных ото льда, наблюдается волнение от западных и северо-западных ветров; высота волн может быть 2—3 м и более.

Анадырский залив характеризуется ежегодным устойчивым ледоставом. Лед появляется в середине октября, но до середины декабря он неустойчив. Ледяной покров часто взламывается приливами и ветровыми нагонами. Продолжительность ледостава составляет в среднем 200 дней.

Берега

Северный берег залива Онемен и горла Канчаланского лимана частью низкий с небольшими каменистыми возвышенностями, частью обрывистый. Юго-западный и юго-восточный берега - преимущественно низкие, болотистые. Вдоль берегов протягиваются обширные отмели, которые частично осыхают. Донный грунт - ил и песок.

Юго-восточный и юго-западный берега залива преимущественно низкие, прорезаны соответственно реками Угловая и Великая. Северный берег залива частью обрывистый, частью низкий с небольшими каменистыми возвышенностями, покрыт тундровой растительностью.

Абразионное происхождение имеют берега горла р. Анадырь и северное побережье Анадырского залива (от косы Русская Кошка). Среди них представлены собственно абразионные и абразионно-солифлюкционные. В горле р. Анадырь берега скалистые, большей частью обрывистые и крутые.

Кроме абразионных выделяется лагунный тип берегов (лагуна Тымна).

Источники поступления осадочного материала

Источниками поступления терригенного материала в акваторию являются речной сток, абразия и размыв берегов и дна (на мелководье). Большое значение в выносе осадочного материала имеют реки Анадырь, Великая. Канчалан.

Процессы абразии широко проявлены в береговой зоне Анадырского залива и восточной части залива Онемен. В первом случае размываются морские галечники, пески, супеси, иловатые пески и илы поздненеоплейстоценового возраста. При размыве берегов залива Онемен на выходе в Анадырский лиман образуется неокатанный или слабоокатанный обломочный материал, достаточно однородный по составу. При перемыве неконсолидированных отложений материал, имеет высокую степень окатанности и полигенный состав.

Вещественно-генетические типы донных осадков

Основным компонентом современных донных осадков является терригенный материал, поступающий в бассейн с суши и, в меньшей степени, формирующийся за счет размыва отложений на мелководных участках дна.

В Анадырском лимане зоне распространены терригенные осадки, сформированные под воздействием постоянных и приливно-отливных течений, волновой деятельности. В Анадырском заливе залегают палимпсестовые отложения и терригенные осадки приливно-отливных течений и штормовых волнений.

Палимпсестовые отложения распространены в Анадырском заливе на глубинах до 40 м, в зоне интенсивной волновой деятельности и приливно-отливными течений, перемывающих обломочный материал.

Выходы коренных (дочетвертичных) пород выделены в Анадырском заливе, где связаны с положительными формами рельефа дна.

Гранулометрический состав

Латеральное распределение гранулометрических типов донных осадков определено активным гидродинамическим режимом, обусловленным действием двух мощных факторов: волнения и приливно-отливных и постоянных течений. Преобладают грубообломочные фракции: гравийно-галечные,

песчано-гравийные и песчаные, в том числе включающие палимпсестовые отложения.

МОНОГРАНУЛЯРНЫЕ ОСАДКИ

Моногранулярные осадки представлены алевритом и гравийно-галечными отложениями.

Алевриты

Алевритовые разности распространены в Анадырском лимане, заливе Онемен и Канчаланском лимане.

Галька, гравий

Плохо сортированные галька и гравий распространены в Анадырском заливе к востоку от горла Анадырского лимана (от косы Гека и Русской Кошки). Для этих отложений характерен разнообразный петрографический состав и разная степень окатанности. Палимпсестовые отложения сформировались преимущественно в результате перемыва неоплейстоценовых морских отложений, терригенные характерны для узкой прибрежной полосы, протягивающейся вдоль северного побережья Анадырского залива.

БИМОДАЛЬНЫЕ ОСАДКИ

Преобладают в акватории собственно Анадырского залива, где образуют переход от палимпсестовых песчано-гравийно-галечных отложений к терригенным галечно-гравийно-песчаным.

Песчаные галька, гравий

Песчано-гравийно-галечные преимущественно терригенные отложения распространены к востоку от залива Онемен в затопленном русле р. Анадырь. Формируются на небольших глубинах при значительном объеме поступающего терригенного материала из речного стока (р.р. Анадырь, Великая, Канчалан) в условиях интенсивных течений, способствующих выносу тонкообломочных фракций.

Галечно-гравийный песок

Преобладает в восточной части Анадырского залива на глубинах от 40 до 100 м. Формируется в условиях активного волнового воздействия, постоянных и приливно-отливных течений, способствующих выносу тонкообломочных фракций.

Алевритовый песок

Алевритовые пески распространены полосой шириной до 3км вдоль береговой линии бухты Гнилой угол (залив Онемен). Формируются вне воздействия постоянного течения р. Анадырь за счет выноса материала многочисленными небольшими реками и ручьями, размыва берегов, сложенных песчано-глинистыми не консолидированными отложениями.

Пелитовый песок

Эти отложения формируются на участках дна с минимальным воздействием приливо-отливных течений и распространены локально в лагуне Тымна, отшнурованной от акватории песчаными косами а так же на выходе из лагуны на расстоянии до 18 км (до изобаты -20 м).

2. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования в пределах листа занимают более 15 % территории (рис. 2.1) и разделены по данным предшествующих работ на восемнадцать комплексов, становление которых охватывает временной интервал от рифея (?) до палеогена. Выделено шестнадцать плутонических и два гипабиссальных (табл. 2.1) интрузивных комплексов. Все позднемеловые комплексы, за исключением кавральянского, входят в состав вулканоплутонических ассоциаций.

ПОЗДНЕРИФЕЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Предположительно к **усть-бельскому дунит-гарцбургитовому комплексу плутоническому** (1в) по данным И.В. Гульпы [103] отнесены неразделенные ультрабазиты ($\Sigma RF_{3ub}?$) (гарцбургиты, верлиты) и основные ультрамафиты (клинопироксениты) в междуречье р.р. Тальян – Еучувиткин (Удско-Мургальская СФЗ, Березовская СФПЗ), которые ранее [31, 93] выделялись в составе тальянской гипербазит-габбро-плаггиогранитной группы интрузивных комплексов алганской офиолитовой ассоциации среднеюрско-раннемелового возраста, преимущественно развитой в пределах расположенного западнее Таловско-Майнского поднятия [33].

Гарцбургитами сложены небольшие по площади, преимущественно не выражающиеся в масштабе карты вытянутые в субмеридиональном направлении веерообразные, линзовидные в плане, пространственно сближенные, пластины в автокластическом меланже среди интенсивно брекчированных алевролитов и базальтов алганской свиты. Имеют строгую пространственную приуроченность к зоне Березовского глубинного разлома [159, 141]. Внутреннее чешуйчатое строение пластин подчеркивается линейными зонами метасоматически измененных пород и интервалами дресвяно-щебнисто-глинистого материала вмещающих пород алганской свиты вдоль тектонических нарушений, разделяющих отдельные чешуи и пластины. Ближе к тектоническим контактам, а также в наиболее мелких телах преобладают исключительно серпентиниты. Контакты гарцбургитов с вмещающими повсеместно тектонические, причем сами они в эндоконтактной зоне превращены в серпентинитовые милониты, которые часто метасоматически переработаны в листвениты.

Рис. 2.1. Схема размещения интрузивных образований на территории листа Q-60 (Анадырь).

Схема расчленения магматических образований

Этап	Магматические комплексы		Возраст	Структурно-фациальная зона (подзона)
	Плутонические	Гипабиссальные		
1	2	3	4	5
Окраинно-континентального вулканогенного пояса (Анадырско-Бристольский)	Танюерская вулcano-плутоническая ассоциация. Тэлевеемский габбро-диорит-гранодиоритовый		P ₁ -P ₂	Корякско-Камчатская СФО, Рарыткинская СФЗ (24)
Окраинно-континентального вулканогенного пояса	Охотско-Чукотский	Кавральянский комплекс кварцевых монзонитов - субщелочных гранитов	K ₂ km	Охотско-Чукотская СФО, Центрально-Чукотский сектор (12,13); Перивулканическая зона ОЧВП (14)
Окраинно-континентального вулканогенного пояса		Нунлигранская вулcano-плутоническая ассоциация Нунлигранский щелочногранитовый комплекс	K ₂ k-K ₂ st	Охотско-Чукотская СФО Восточно-Чукотская фланговая зона (16,17,19,20)
Окраинно-континентального вулканогенного пояса		Леурваамская вулcano-плутоническая ассоциация Леурваамский гранодиорит-гранит-лейкогранитовый комплекс	K ₂ k-K ₂ st	Охотско-Чукотская СФО Восточно-Чукотская фланговая зона (15,16,17); Перивулканическая зона ОЧВП (14)
Окраинно-континентального вулканогенного пояса		Тавайваамский гранодиорит-диоритовый комплекс	K ₂ k	Охотско-Чукотская СФО Восточно-Чукотская фланговая зона, Тавайваамская СФЗ (19)
Окраинно-континентального вулканогенного пояса		Экитыкинская вулcano-плутоническая ассоциация Экитыкинский габбро-монзонит-диоритовый комплекс	K ₂ t	Охотско-Чукотская СФО Восточно-Чукотская фланговая зона (16,17)
Постколлизийного растяжения	Телекайский гранит-лейкогранитовый комплекс		K ₁ al	Охотско-Чукотская СФО, Перивулканическая СФЗ (14), Восточно-Чукотская фланговая зона, Пегтымельская СФЗ (15)
Постколлизийного растяжения	Танюер-золотогорский габбро-тоналит-плагиогранитовый комплекс		K ₁ a-al	Корякско-Камчатская СФО Танюер-золотогорская СФЗ (18)
Коллизийный	Тауреранский гранодиорит-гранитовый комплекс		K ₁ a	Охотско-Чукотская СФО, Перивулканическая СФЗ (14), Восточно-Чукотская фланговая зона, Куветская СФЗ (15)
Островодужный	Золотогорский габбровый комплекс		K ₁ h-br	Западно-Корякская СФО Пекульней-Золотогорская СФЗ (9), Золотогорская СФЗ (9в)

Этап		Магматические комплексы		Возраст	Структурно-фациальная зона (под-зона)
		Плутонические	Гипабиссальные		
1		2	3	4	5
Коллизионный		Правотелекайский габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс		K _{1h}	Чукотская СФО Чаун-Чукотская СФЗ (5), Телекайская СФпЗ (5а)
Островодужный			Поперечнинский комплекс сближенных даек габбро-метадолеритов - плагиогранит-порфиров	K _{1v}	Западно-Корякская СФО Пекульней-Золотогорская СФЗ (9) Пекульнейская СФпЗ (9а)
Островодужный		Янранайский диорит-плагиогранитовый		K _{1v}	Западно-Корякская СФО Пекульней-Золотогорская СФЗ (9) Пекульнейская СФпЗ (9а)
		Светлореченский габбровый		K _{1v}	
Офиолитовая ассоциация		Пекульнейвеемский габбро-гипербазитовый комплекс	Острозубский метадолерит-плагиогранитовый комплекс	J ₂ -K ₁	Западно-Корякская СФО Пекульнейвеемская СФЗ (10)
Островодужный		Таяинский габбро-долеритовый комплекс		J ₂ -K ₁	Корякская СФО, Алганская СФЗ (11)
Островодужный		Усть-бельский дунит-гарцбургитовый		RF ₃	Западно-Корякская СФО, Удско-Мургальская СФЗ (1), Березовская СФпЗ (1в)

Гарцбургиты — темно-зеленые и черные среднезернистые порфировидные породы с панидиоморфнозернистой и петельчатой структурами. Состоят из идиоморфных округлых зерен хризолита (1—1,5 мм) (65 %) и короткопризматического энстатита (4—6 мм). В качестве примесей присутствует диопсид. Акцессорные минералы – магнетит и хромшпинелиды. Вторичные минералы представлены баститом, антигоритом, редко амфиболом.

Верлиты – темно-зеленые до черного среднезернистые породы с панидиоморфнозернистой структурой. Минеральный состав – форстерит (56 %), диопсид (40 %). Вторичные минералы – волокнистый амфибол и хризотил, пластинчатый антигорит.

Клинопироксениты - темно-бурые крупнозернистые массивные породы с панидиоморфнозернистой структурой. Состоят из клинопироксена (95 %) и в качестве примесей содержат единичные зерна ортопироксена. Акцессорные минералы – хромшпинелиды.

Серпентиниты – темно-зеленые до черного плотные скрытокристаллические породы. Состоят из грубоволокнистого, лучистого, радиальнолучистого хризотила, образующего сложные волнистые, складчатые, петельчатые и плейчатые текстуры; мелкозернистого пластинчатого антигорита и сплошного массивного серпофита и бастита. Акцессорные минералы – магнетит и хромшпинелиды.

Гипербазиты усть-бельского комплекса расположены в пределах линейной положительной аномалии интенсивностью 100-200 нТл, совпадающей автокластическим меланжем в зоне Березовского глубинного разлома.

В петрохимическом отношении гипербазиты устьбельского комплекса относятся нормально-щелочному петрохимическому ряду натриевого типа щелочности. Для гарцбургитов характерна повышенная магнезиальность и титанитность (табл. 2.2).

На смежной к западу территории получены данные указывающие на позднерифейский возраст устьбельского комплекса: возраст даек и жил плагиогранитов, прорывающих гипербазиты и пироксениты устьбельского комплекса в пределах Усть-Бельского массива, составляет 556 ± 12 млн. лет [67], в бассейне р. Луковая - $556,7 \pm 3,5$ млн. лет [104]. Радиологический возраст кристаллизации амфиболовых габбро левобережья р. Маврина составляет 799 ± 15 млн. лет [29]; радиологический возраст кристаллизации габбро Усть-Бельского массива составляет $858,1 \pm 7,4$ млн. лет [104].

СРЕДНЕЮРСКИЕ-РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Тальянский габбро-долеритовый комплекс гипабиссальный (vJ_2-K_1t) (11)

Выведен Гульпой И.В. [103] из состава алганской офиолитовой ассоциации [33]. К тальянскому комплексу отнесены неразделенные габбро, габбро-долериты и долериты, пространственно и генетически ассоциирующие кремнисто-вулканогенной алганской свитой. Габбродолериты и долериты распространены в бассейнах рек Прав. Таляйнын, Таляин и в верховьях р. Еучувьткин, где слагают преимущественно мелкие тектонические блоки размером

до 2 км в полях распространения алганской свиты, а так же встречаются в виде даек в гипербазитах [159]. В строении более крупных тел участвуют в разной степени серпентинизированные и амфиболизированные габбро. Размещение интрузий комплекса контролируются Березовским глубинным разломом. Взаимоотношения с гипербазитами секущие [141] – габброиды, особенно вблизи разломов, содержат крупные и мелкие ксенолиты клинопироксенитов. С алганской свитой контакты преимущественно тектонические.

Наиболее крупный штокообразный массив площадью около 4 км² закартирован на левобережье р. Таляин, сложенный в разной степени серпентинизированными и амфиболизированными габбро с линейными скоплениями вдоль нарушений ксенолитов ультрабазитов и катаклазированных вмещающих пород алганской свиты. В северной части массива закартировано чередование пластин основного и ультраосновного состава, разделенных зонами лиственитов и лиственитизированных пород [141].

Габброиды в той или иной степени подверглись метасоматическим преобразованиям, выраженным в лиственитизации, пренитизации и частичной серпентинизации. Лиственитизация характерна для эндоконтактовых частей тел и зон дробления. Пренитизация приурочена к контактам гипербазитов и габбро.

Габбро – плотные массивные зеленовато-серые породы от мелкозернистых до крупнозернистых габбровой структуры. Сложены лабрадором-битовнитом (60-65 %) и клинопироксеном (35-40 %). В качестве акцессорного минерала присутствует титаномагнетит с каемками лейкоксена. Вторичные минералы – актинолит, хлорит, пренит [158].

Амфиболизированные габбро [158] – серо-зеленые среднезернистые породы с габбровой, участками нематобластовой структурой. Сложены лабрадором-битовнитом (до 60%), замещающимся пренитом и цеолитами, клинопироксен практически полностью замещен амфиболом (35%). Акцессорный минерал представлен скелетными выделениями титано-магнетита.

Габбронориты – темно-серые, темно-зеленые, средно- и крупнозернистые массивные породы с габбровой структурой. Состоят из лабрадора (35-65 %), авгита и диопсида – геденбергита (до 30 %) и ортопироксена. Акцессорные минералы (5 %) – апатит, сфен, магнетит, ильменит. Вторичные минералы (до 35 %) – серпентин, хризотил, антигорит [93].

Габбродолериты, долериты [158] – грязно-зеленые мелкозернистые породы с габбро-долеритовой, долеритовой и участками пойкилоофитовой структуры. Сложены ксеноморфными зернами клинопироксена (48%), интенсивно сосюртитизированным альбитом, часто в сростании с пироксеном (15%). В акцессорных количествах присутствуют сфен и апатит.

Габброиды, как и гипербазиты усть-бельского комплекса расположены в пределах линейной положительной аномалии интенсивностью 100-200 нТл, совпадающей автокластическим меланжем в зоне Березовского глубинного разлома.

Таблица 2.2

Химический состав интрузивных образований позднего рифея

Источник	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/K ₂ O	Тип щелочности
Усть-бельский габбро-гипербазитовый комплекс (RF₃)																				
[136]	n=2	Гарцбургит	39,23	0,065	1,205	2,5	5,585	0,12	40,32	0,46	0,32	0,06	0,06	9,17	100,18	ультраосновные	0,38	нормально-щелочной	5,3	натриевый

Таблица 2.3

Химический состав интрузивных образований среднеюрско-раннемелового возраста

Источник	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/K ₂ O	Тип щелочности
Пекульнейвеемский габбро-гипербазитовый комплекс																					
[134]	n=13	Дунит	36,73	0,02	0,61	0,47	-	10,49	0,17	41,95	0,54	0,01	0,01	0,02	8,65	99,65	ультраосновные	0,02	нормально-щелочной	1,64	
[18]	n=1	Верлит	36,31	0,08	4,39	-	12,22		0,20	34,42	1,68	0,14	0,01	0,08	9,40	98,92	ультраосновные	0,15	нормально-щелочной	14	натриевый
[134]	n=6	Верлит	43,43	0,08	2,47	0,35	-	8,39	0,13	31,23	7,84	0,07	0,01	0,02	4,66	98,66	ультраосновные	0,08	нормально-щелочной	7	натриевый
[134]	n=2	линопироксени	52,24	0,15	3,10	0,39	-	2,13	0,06	17,08	20,45	0,19	0,01	0,01	1,40	99,22	ультраосновные	0,2	нормально-щелочной	39,69	натриевый
[134]	n=12	Оливиновый линопироксени	47,95	0,15	3,86	0,33	-	7,12	0,11	22,87	14,15	0,19	0,01	0,02	2,55	99,30	ультраосновные	0,2	нормально-щелочной	20,57	натриевый
[134]	n=1	Горнблендит	42,33	0,79	13,20	0,04	-	8,46	0,12	9,37	14,63	1,73	0,16	0,02	2,36	99,43	основные	1,52	нормально-щелочной	14,38	натриевый
[134]	n=7	Метагаббро	46,70	0,27	17,68	0,03	-	6,93	0,12	9,04	13,97	1,92	0,14	0,02	2,72	99,54	основные	2,06	нормально-щелочной	28,33	натриевый
Острозубский метадолерит-плагногранитовый комплекс																					
[196]	n=1	Плагногранит	68,44	0,26	16,28	0,00	0,84	2,15	0,04	1,57	2,85	4,56	1,12	0,04	1,94	100,23	кислые	4,68	нормально-щелочной	4,07	натриевый
[140]	n=1	Долерит	48,60	1,00	16,75	0,00	2,95	5,07	0,13	7,15	11,92	2,71	0,08	0,14	2,44	99,50	основные	2,79	нормально-щелочной	33,88	натриевый
[18]	n=1	Долерит	50,40	3,38	12,35	0,00	14,10	-	0,27	4,56	7,32	3,82	0,14	0,58	2,20	99,12	основные	3,96	нормально-щелочной	27,29	натриевый
[18]	n=1	Метадолерит	50,87	1,94	13,26	-	11,65	-	0,24	6,24	8,66	3,59	0,34	0,18	2,20	99,17	основные	3,93	нормально-щелочной	10,56	натриевый
Галейнский габбро-долеритовый комплекс																					

Источник	Число проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/K ₂ O	Тип щелочности
[134]	n=11	Габбро	48,28	0,85	13,17	-	3,24	7,10	0,16	8,29	10,59	2,63	0,37	0,07	3,10	100	основные	3	нормально-щелочной	10,47	натриевый
[158]	n=1	Габбродолерит	48,97	1,29	15,93	-	1,58	7,79	0,08	8,64	10,50	2,95	0,09	0,11	1,38	100	основные	3,04	нормально-щелочной	32,8	натриевый

В петрохимическом отношении породы таяинского комплекса относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду натриевого типа щелочности, являются низкоглиноземистыми, характеризуются повышенным коэффициентом железистости (табл. 2.3). По петрохимическим характеристикам породы таяинского комплекса сходны с основными эффузивами алганской свиты, что указывает на их формирование из единого родоначального расплава [103].

Возраст пород таяинского комплекса обосновывается присутствием габброидов в гальке конгломератов готеривского возраста [158] и петрохимическим родством и пространственной сопряженностью пород таяинского комплекса с эффузивами алганской свиты [103].

Пекульнейвеемский дунит-клинопироксенит-габбровый комплекс плутонический (Σ -vJ₂-K_{1p}) (10) распространен в Пекульнейвеемской СФЗ Западно-Корякской структурно-фациальной области [18].

Петротип комплекса, Пекульнейский массив (№ 23, Рис. 2.1) и серия небольших по площади тел сложного зонально-слоистого строения представляют собой тектонические пластины или блоки, протягивающиеся цепью вдоль осевой зоны Пекульнейского поднятия и приуроченные к восточной границе зоны автокластического меланжа [40, 43]. Так же ультрабазиты и габброиды комплекса в виде обломков и глыб входят в состав цементирующего субстрата зоны меланжа.

В строении массивов участвуют шпинелевые и гранат-шпинелевые клинопироксениты, оливковые пироксениты, дуниты, верлиты и габбро, иногда превращенные в эпидот-амфиболовые и амфибол-цоизитовые, нередко с гранатом кристаллосланцы (метагаббро) и эклогитоподобные породы. Амфибол-цоизитовые породы и гипербазиты находятся в сложных взаимоотношениях: габброиды выделяются в ультрабазитах в виде отдельных узких полос, дайкообразных тел, мелких и крупных штоков, как ограниченных разрывами. Габброиды крупных тел, как правило, содержат линзообразные и шшироподобные тела дунитов, размеры которых достигают 500×200 м.

Наиболее крупный Пекульнейский массив закартирован в долине р. Сев. Пекульнейвеем и занимает площадь около 10 км². В его строении участвуют чередующиеся дуниты, верлиты, пироксениты и метагаббро. Массив представляет собой клиновидную в плане тектоническую пластину северо-восточного простираня. Осложнен серией поперечных разломов сколового и сдвигового характера с зонами милонитов шириной до 40 – 100 м. Западная оконечность массива надвинута на плагиограниты

Янранайского комплекса, отложения ледяненской толщи и зону меланжа. Фронтальная часть интенсивно передроблена и расслоена. С восточного фланга массив по разломам с различными углами наклона граничит с кремнисто-вулканогенными отложениями пекульнейвеемской свиты. На юго-востоке к нему примыкает одна из ветвей автокластического меланжа. Общее падение юго-восточное с углом 30 - 40°. Соотношение основных и ультраосновных пород близко к 1 : 1. В северной части массива наблюдается чередование дунитов и клинопироксенитов в виде горизонтов различной мощности. Метагабброиды встречаются по всему массиву, однако основной объем их сосредоточен в его западной части. Они обладают, как правило, гнейсовид-

ной текстурой и часто имеют слоистое строение, обусловленное чередованием лейкократовых и меланократовых разностей. Породы внутри массива в разной степени изменены. Наименее изменены ультраосновные породы – дуниты, верлиты, клинопироксениты. Метагаббро превращены в породы эпидот- и цоизит-амфиболового состава.

На границе основных и ультраосновных пород наблюдаются зоны амфиболовых, пироксен-амфиболовых, гранат-эпидот-амфиболовых, гранат-пироксен-амфиболовых, шпинель-гранат-пироксеновых (эклогитоподобных) пород, имеющих локальный характер и измеряющихся десятками, редко – сотнями квадратных метров; как правило, они тесно связаны с пироксенитами, находящимися вблизи контактов с габбро. Предполагается, что в значительной степени эти породы образованы в результате метасоматоза клинопироксенитов и габбро [22]. Согласно точке зрения И.Л. Жулановой [23, 24], эти образования вместе с клиноцоизит-амфиболовыми породами и метагаббро представляют реликты глубинного метаморфического комплекса, служившего «рамой» для гипербазитов.

В юго-западной части хребта, в истоках рек Стойбищная и Островная небольшой по площади массив, сложенный метагаббро с линзами и шшироподобными телами дунитов, представлен серией тектонических пластин.

Кривореченский массив (25) расположен в среднем течение р. Кривая и представлен серией согласно залегающих в метаморфизованных вулканогенно-кремнистых, фаунистически охарактеризованных отложениях пекульнейвеемской свиты пластовых интрузивных тел общей площадью около 10 км². По составу слагающие пластовые тела породы аналогичны метагаббро других массивов пекульнейского комплекса. Во внутренних, не нарушенных разломами участках пластовых тел местами сохраняется массивная текстура и бластогаббровая структура с реликтами моноклинного пироксена и эпидот-амфиболовый состав. Во всех остальных частях массивов габбро обычно сильно рассланцованы и приобретают облик апогаббровых метаморфических сланцев. Установлены интрузивные контакты метагабброидов массива с метаморфитами в составе пекульнейвеемской свиты [18]. Контакты извилистые с апофизами рвущих тел, часто нечеткие, расплывчатые. В эндоконтакте в метагаббро отмечаются мелкозернистые до микрозернистых и порфириовидных структуры; ороговикование вмещающих пород затушевано метаморфическими преобразованиями.

Породы небольших по площади тел обнаруживают одинаковые закономерности внутреннего строения с их аналогами в Пекульнейском массиве, отличаясь только большей катаклазированнойностью, рассланцованностью, более частыми низкотемпературными и гидротермальными изменениями.

Дуниты состоят на 96-99 % из зерен оливина размером от 1 до 5 мм, в значительной степени (на 40-80 %) замещенного хризотилом и антигоритом, образующими микроволокнистые, лучистые агрегаты. В количестве 1-4 % присутствуют хромит, образующий рассеянную вкрапленность, шшировые скопления, и клинопироксен в одиночных кристаллах и цепочках зерен. Породы характеризуются микропетельчатой структурой, наложенной на среднекрупнозернистую.

Серпентиниты состоят из хризотила, антигорита, магнетита. Магнетит в пылевидных зернах, неравномерно распределенных по объему породы, в скоплениях, образующих полосы, цепочки, оконтуривающие хризотилловые псевдоморфозы с образованием полигональной решетчатой структуры. Микроволокнистые хризотилловые агрегаты имеют петельчатую структуру. Антигорит развивается по хризотилу и образует параллельные, перекрещенные, лучистые агрегаты.

Верлиты имеют аллотриоморфнозернистую, разноморфнозернистую структуру. Сложены изометричными и неправильными зернами оливина, клинопироксена (диаллаг) и темнозеленой шпинели размером 0,2-1,5 мм. Оливин интенсивно замещается серпентином с выделением магнетита, образующим петельчатую структуру. В виде прожилков в пироксене развивается серпентин. Шпинель встречается в изометричных и неправильных зернах размером 0,03-0,5 мм, а также в виде вростков в пироксене и оливине.

Оливиновые пироксениты - средне- и крупнозернистые породы, часто с порфиоровидной структурой. В составе преобладает клинопироксен (80-85 %), в подчиненном количестве (15-20 %) встречается оливин. Ортопироксен (1-5 %) наблюдается на границе клинопироксена и оливина. По клинопироксену развиваются роговая обманка и хлорит.

Клинопироксениты обладают средне- и крупнозернистой, паналлотриоморфнозернистой и панидиоморфнозернистой структурой. Клинопироксен (85-100 %) образует гипидиоморфные зерна размером 1-7 мм; оливин (до 5 %) рассеян по объему породы, иногда образует тонкие (1-3 мм) шшировидные скопления. В некоторых разностях в количестве 5-15 % присутствует шпинель, образующая ксеноморфные, реже субидиоморфные зерна размером 0,5-2 мм, а также включения округлой формы в клинопироксене. Вторичные минералы, представленные амфиболом, хлоритом, эпидотом, сфеном – развиваются по границам зерен и по трещинам спайности в пироксенах.

Метагаббро представлены зелено-серыми мелко-среднезернистыми породами с гнейсовидными, линзовидно-полосчатыми, тонкосланцеватыми текстурами. Для них характерны диабластические нематогранобластовые, blastогаббровые структуры. Первичные минералы практически полностью замещены цоизитом, эпидотом, амфиболом, сфеном, кварцем. Реликтовые зерна пироксена отмечаются в редких случаях. Сине-зеленая роговая обманка образует удлиненные зерна размером 0,1-1мм. Отдельные прожилки сложены мелким (0,1-0,3 мм), нацело сосюритизированным плагиоклазом. Клиноцоизит образует неправильные, овальные зерна размером 0,05-0,2 мм. Кварц образует единичные пластинчатые, неправильные зерна и микролинзы длиной до 1 мм. Иногда в количестве до 35 % в породах присутствуют зерна граната размером от 0,5 мм до 10 мм, характеризующиеся идиоморфизмом по отношению к роговой обманке и цоизиту.

Эклогитоподобные породы обладают средне-крупнокристаллической структурой и содержат 50-90 % клинопироксена, 30-50 % граната, до 15 % шпинели; иногда в количестве до 10 % присутствуют оливин, ортопироксен и роговая обманка. Зерна граната характеризуются выраженным идиоморфизмом по отношению к клинопироксену и шпинели.

В петрохимическом отношении породы относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду натриевого типа щелочности, характеризуются устойчивым преобладанием Na_2O над K_2O и низкой титанистостью (табл. 2.3).

Характерными особенностями образований пекульнейвеемского комплекса, которые отмечаются всеми исследователями, является сонахождение в его пределах явно магматических и явно метаморфических пород, а так же пространственная ассоциация с телами диафторированных биотит-гранатовых и биотитовых плагиогнейсов, кварцитогнейсов и мусковитовых кварцитов плагиогнейсовой толщи предположительно архейского возраста.

Существует достаточно широкий спектр взглядов на генезис и возраст интрузий пекульнейвеемского комплекса. По данным С.А. Паланджяна и А.Д. Чехова [47] комплекс представляет собой офиолитовую (ультрабазит-троктолит-габбровую) серию. Г.Е. Некрасов, Л.В. Сумин [44] рассматривают комплекс как фундамент аллохтона Пекульнейского поднятия, в котором совмещены архейские метаморфические и протерозойские магматические породы. И.Л. Жуланова, А.Н. Перцев [24] – как гетерогенное образование, в котором совмещены меловые глубинные ультрабазитовые интрузии и преобразованные фрагменты архейских кристаллических комплексов, залегающие на уровне становления этих интрузий и выше. О.Л. Морозов [40] – в качестве отторженцев меланократового фундамента островной дуги. По мнению Базылева Б.А., Ледневой Г.В. [3, 4] ультрамафиты пекульнейского комплекса представляют единую кумулятивную серию, которую вмещают метаморфические породы эпидот-зеленосланцевой фации метаморфизма.

Среднеюрский-раннемеловой возраст образований комплекса принят на основании установленного активного контакта метагабброидов с метаморфизованными отложениями пекульнейвеемской свиты, и их отсутствия в более молодых отложениях. Обломки бурой хромшпинели и розового граната наблюдались в протолочках из туфогравелитов, содержащих позднеюрскую фауну. Изотопные датировки различных пород комплекса, выполненные Рb-Рb термоизохронным методом по цирконам заключены в широком интервале от 2400 до 1200 млн. лет [44]. Радиологический возраст расслоенных гранатшпинелевых пироксенитов по Sm-Nd изохронам, полученным по минералам и валовым составам, определен соответственно в $301 \pm 1,4$ и 293 ± 25 млн. лет [18]. Радиологический возраст эклогитоподобных пород, определенный U-Pb методом, находится в интервале 1,630 – 1,795 млн. лет [18], что подтверждает представление многих исследователей о докембрийском возрасте метабазитовой «крамы».

Острозубский метадолерит-плагиогранитовый комплекс гипабиссальный ($v\beta'$ -ру J_2 - K_2Oz) (10) [18] входит в состав пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации и объединяет изометричные в плане штоки, дайкообразные тела и дайки основных пород и трещинные интрузии плагиогранитов, пространственно и генетически тесно связанные исключительно с кремнисто-вулканогенными отложениями пекульнейвеемской свиты.

Метадолериты ($v\beta'$), габбро-метадолериты, микрогаббро (v) слагают изометричные штокообразные и линейно-вытянутые вдоль разломов северо-восточного простираения тела среди полей развития пород пекульнейвеемской

свиты. Образуют три небольших по площади изометричных в плане тела, многочисленные дайки, а также небольшие тектонические блоки в пределах зоны автокластического меланжа.

Эндоконтакты крупных тел сложены мелкозернистыми, а центральные части – крупнозернистыми метадолеритами. Взаимопереходы между этими разностями сравнительно резкие. Малые тела сложены обычно однородными мелкокристаллическими разностями пород. В экзоконтактовой части интрузий метадолериты часто образуют апофизы и дайки. Контакты тел крутопадающие, ширина контактовой зоны составляет от 10 до 30 м.

В качестве петротипа выделен массив г. Острозубой [18]. Закартирован на водоразделе рек Тэлевеем 1-я, Тэлевеем 2-я, Лев. Янранай. Является петротипическим интрузивом комплекса. В плане форма тела изометричная, несколько удлинённая в северо-восточном направлении; размеры составляют 4,5×1,8 км, площадь 5 км². Контакты с вмещающими отложениями пекульнейвеемской свиты крутопадающие интрузивные и тектонические - в северной части массив осложнен серией крутопадающих разломов северо-западного простирания; на востоке ограничен надвигом с юго-восточным падением плоскости сместителя, по которому на него надвинуты отложения пекульнейвеемской свиты. Основной объём массива сложен мелкокристаллическими хлоритизированными метадолеритами; в центральной части массива отмечаются габбро-метадолериты со средне- и крупнозернистыми структурами.

Дайки метадолеритов встречаются повсеместно в полях развития пород пекульнейвеемской свиты. Мощность их от 1 до 20 м, протяжённость от 15 до 900 м, преобладающее простирание северо-восточное. В отдельных случаях на контакте с дайками во вмещающих породах отмечаются зоны слабой пиритизации мощностью до 3 м.

Плагиигранитами сложены межпластовые и линзовидные тела и дайки в отложениях пекульнейвеемской свиты а так же многочисленные мелкие тектонические блоки в зоне автокластического меланжа; кроме того, цементирующая масса последнего содержит значительный процент мелкой щебенки и гравия этих пород. В масштабе геологической карты не выделяются.

Интрузии и дайки плагиигранитов контролируются зонами разломов северо-восточного простирания глубинного заложения. Залегают, как правило, согласно или субсогласно с вмещающими породами. Дайки имеют северо-восточное и северо-западное простирание. В пределах Пекульнейского массива установлены интрузивные контакты плагиигранитов с породами пекульнейвеемского дунит-перидотит-габбрового комплекса. Взаимоотношения кислых и основных интрузий острозубского метадолерит-плагиигранитового комплекса не установлены.

Метадолериты представляют собой плотные темно-зеленые породы от мелкозернистой до крупнозернистой структуры; микроструктура офитовая с элементами пойкилоофитовой, звездчатой. Состав: плагиоклаз 55 – 60 %, клинопироксен 40 – 45 %. Плагиоклаз образует удлинённые призматические кристаллы, в разной степени замещен хлоритом. Клинопироксен в зернах размером 0,2-5 мм таблитчатой, усеченной призматической формы, часто образует звездчатые сростки. В небольшом количестве (до 3-5 %) присутствуют

апатит и титаномагнетит. Вторичные минералы представлены хлоритом, актинолитом, эпидотом, кальцитом.

Плагиограниты - породы грязно-зеленого, зеленовато-серого цвета, с гипидиоморфнозернистыми, катакластическими структурами. Минеральный состав: альбит-олигоклаз – 65-75 %; кварц 25-30 %; пироксен (до 5 %); биотит, мусковит – 1-5 %. Плагиоклазы в широкотаблитчатых зернах, пелитизированы и серицитизированы. Вторичные минералы представлены клиноцоизитом, микроклином, хлоритом.

В петрохимическом отношении породы основного состава относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду натриевого типа щелочности, характеризуются высокой титанистостью и высокой глиноземистостью. По своей химизму и структурному положению аналогичны основным эффузивам в составе пекульнейвеемской свиты.

Плагиограниты остроzubского комплекса относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду натриевого типа щелочности; являются весьма высокоглиноземистыми и высокомагнезиальными. От раннемеловых гранитоидов западного склона хребта (янранайский диорит-плагиогранитовый комплекс) отличаются более высокой долей магния и пониженным коэффициентом железистости.

Геологический возраст образований комплекса определяется возрастным диапазоном формирования пород пекульнейвеемской свиты.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Светлореченский габбровый комплекс плутонический (vK_1s) (9a) [18] объединяет породы основного состава, слагающие в пределах западной части Пекульнейского поднятия два крупных сложнопостроенных массива (рис. 5.2) – Светлореченский (20) и Правобережный (24) а так же ряд мелких массивов и ксенолитов в интрузиях янранайского комплекса и многочисленные тектонические пластины на юге территории, надвинутые на зону пикрит-базальтового меланжа.

В составе комплекса выделяют породы двух фаз внедрения, но на геологической карте комплекс на фазы не разделен. Первая фаза представлена фациями краевой группы и расслоенной серии. В краевую группу входят амфибол-пироксеновые микрогаббронориты, пироксен-амфиболовые габбро и жильные тела крупнозернистых гиперстеновых тоналитов мощностью до нескольких десятков метров. Расслоенная серия включает средне-, крупно- и гигантозернистые плагиоклазовые верлиты, мелано- и лейкократовые троктолиты, оливковые габбро, эвкриты, габбро-анортозиты, амфибол-оливиновые габбронориты; сопровождается жильными дифференциатами: габбро-пегматитами, офитовыми лейкогаббро, магнетитовыми габброноритами, микроферрогаббро.

Вторая фаза внедрения представлена небольшими телами амфиболовых и биотит-амфиболовых габбро с сопутствующей им жильной серией амфиболовых плагиогранитов.

Ограничения массивов светлореченского комплекса практически повсеместно тектонические и лишь на небольших участках известны их активные контакты с отложениями грунтовой толщи [18]. Прорываются гранитоидами янранайского комплекса.

Петротип комплекса, Светлореченский массив (20) обнажается на площади 75,5 км². Простирается от истоков р. Ветвистая до р. Нижний Тыльпэгыргынай. Ограничения массива преимущественно тектонические. На правобережье р. Пекульнейвеем (восточная оконечность оз. Пекульнейгытгын) установлен интрузивный контакт амфиболовых габбро 2-й фазы с базальтами и алевролитами, относящимися, вероятно, к грунтовой толще [18, 108, 74]. В западной части породы массива прорываются гранитоидами Янранайского комплекса; на юге - дайками Поперечнинского комплекса. Крутопадающими разломами северо-восточного простирания массив разбит на серию тектонических блоков, с эрозионными срезами, характеризующими с запада на восток все более глубинные его уровни. Образования первой фазы внедрения представлены краевой группой и расслоенной серией. Породы краевой группы распространены в западной части массива и представлены амфиболовыми микрогабброноритами и пироксен-амфиболовыми габбро с жильными телами крупнозернистых гиперстеновых тоналитов мощностью до нескольких десятков метров. Расслоенная серия включает средне-, крупно- и гигантозернистые породы: плагиоклазовые верлиты, мелано- и лейкократовые троктолиты, оливиновые габбро, эвкриты, габброанортозиты, амфибол-оливиновые габбронориты. Сопровождается жильными дифференциатами: габбро-пегматитами, офитовыми лейкогаббро, магнетитовыми габброноритами, микро-феррогаббро; мощность жил от первых см до 1 м. Образования серии слагают единые геологические тела с хорошо выраженной, выдержанной полосчатостью разного масштаба: от грубой (десятьки метров) до тонкой (первые см и даже мм). Простирание первичной полосчатости преимущественно субмеридиональное и северо-восточное. С параллельно-полосчатыми пачками нередко соседствуют прослои в различной степени деформированные.

Породы расслоенной серии свежего облика. Вторичные изменения проявлены только в крайних магнезиальных разновидностях и выражаются в развитии цоизита по плагиоклазу, амфибола по пироксенам, талька и серпентина по оливину. Особое положение в этом аспекте занимают полосчатодифференцированные габброиды (уралитизированные габбро, амфиболовые габбро, габбронориты) южной части массива, распространенные в междуречье Лев. Светлая – Куйвиеем. Эти образования характеризуются высокой степенью вторичных изменений: рассланцеванием, перекристаллизацией роговой обманки, уралитизацией.

Контакты образований первой фазы внедрения с вмещающими породами крутопадающие тектонические; с ними ассоциируют небольшие тектонические блоки и ксенолиты метаморфических пород сборенской толщи; размер последних варьирует от первых м до сотен м. [18].

Амфиболовые и биотит-амфиболовые габбро второй фазы внедрения слагают небольшие тела с сопутствующей им жильной серией амфиболовых плагиогранитов в западной части Светлореченского массива. Характеризуются отчетливыми интрузивными контактами с породами краевой группы первой фазы внедрения.

Существуют различные точки зрения относительно строения и возраста Светлореченского массива. Амфиболовые микрогаббронориты совместно с

пироксен-амфиболовыми габбро краевой группы, амфиболовыми габбро второй фазы и метаморфитами сборенской толщи (амфиболитовая подтолща) объединялись в комплекс амфиболовых габброидов условно палеозойского [178] или докембрийского [40] возраста; расслоенная серия выделялась в комплекс расслоенных габброидов позднепалеозойского-раннемезозойского возраста. В основу этого разделения положены активные контакты образований расслоенной серии с амфиболовыми микрогабброноритами на ряде участков, а также некоторые различия в содержании P_2O_5 , TiO_2 , Sr, Ba, Zr, Nb, Y, Ti. В данной работе принята точка зрения И. Л. Жулановой [23], согласно которой образования комплекса сочетают в себе черты расслоенных плутонов и многофазных орогенных интрузий.

Типоморфными породами Правобережного массива [18], расположенного в юго-западной части Пекульнейского поднятия, являются габбронориты, амфибол-двупироксеновые, пироксеновые габбро, троктолиты; к более редким разновидностям относятся нориты, оливиновые габбро, анортозиты, плагиоклазовые перидотиты, шрисгеймиты. В количественном отношении преобладают габбронориты и амфибол-двупироксеновые габбро. Текстурной особенностью пород является их трахитоидность, обусловленная линейным расположением темноцветных и иногда лейкократовых минералов; менее характерна полосчатость, обусловленная различным содержанием темноцветных минералов или их различным составом.

На карте аномального магнитного поля образованиям Светлореченского комплекса соответствует напряженное положительное поле интенсивностью от +600 до +1240 нТл [76].

В петрохимическом отношении породы комплекса относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду натриевого типа щелочности (табл. 2.4), характеризуются низкими содержаниями кремнезема и щелочей, высокими – глинозема и извести. Петрологический анализ всех образований Светлореченского массива свидетельствует о формировании их из единого родоначального расплава; средний состав исходного расплава отвечает базальтам толентовой серии островных дуг [108, 21].

На основании геологических данных возраст комплекса оценивается в интервале валанжин-готерив. Радиологический возраст габброноритов между речья Прав. Янранай – Лев. Бычья, определенный U-Pb методом по цирконам, составляет $138,8 \pm 2,5$ млн. лет, что в целом согласуется с геологическими данными [18].

Янранайский плутонический комплекс диорит-плагиогранитовый (δ - $r\gamma K_j$) (9a) [18] включает породы среднего и кислого составов, интрузии которых широко распространены в Центральной зоне Пекульнейского поднятия. Представлен крупными Янранайским (22) и Северопекульнейским (16) массивами (рис. 5.2) и группой более мелких тел и даек, не выражающихся в масштабе карты. Закартированы образования комплекса в пределах западного склона хребта Пекульней и образуют иногда прерывистую полосу, протягивающуюся вдоль западного склона хребта от между речья р.р. Верхний Тыльпэгыргын – Левая Афонькина до р. Стойбишная. На севере интрузии прорываются ранне-позднемеловыми гранитоидами танюрер-золотогорского комплекса, на юго-западе вместе с вмещающими породами погружаются под

покровный чехол Бельской впадины, а с запада ограничиваются серией крутопадающих разломов северо-восточного простирания. Восточным ограничением комплекса является зона пикрит-базальтового меланжа. Напряженная тектоническая обстановка обуславливает сложную конфигурацию тел и блоков, представленных отдельными разновидностями пород комплекса.

В составе яранайского комплекса выделяется две фазы внедрения. Первая фаза представлена габбродиоритами, роговообманковыми диоритами, и кварцевыми диоритами, тяготеющими в основном, к северной части Яранайского массива и западной Северопекульнейского; кварцевые диориты встречаются преимущественно в междуречье р.р. Верхний Тыльпэгыргын – Куйвиеемкей и Лев. Камешковская – Сев. Пекульнейедем. Контакты образований первой фазы с вмещающими породами преимущественно тектонические. Содержат многочисленные ксенолиты апобазальтовых роговиков размером от первых метров до 600 м; включают также крупные ксенолиты габбро и габброноритов светлореченского комплекса. Интрузивные контакты с базальтами грунтовой толщи выявлены на локальных участках. Образование первой фазы прорываются многочисленными интрузиями гранодиоритов, гранитов и плагиогранитов второй фазы внедрения яранайского комплекса.

Вторая фаза внедрения представлена интрузиями кислого состава, дифференцированными от гранодиоритов до гранитов и плагиогранитов. Образование второй фазы слагают большую часть Яранайского и Северопекульнейского массивов и образуют многочисленные более мелкие тела вдоль западного склона хребта Пекульней, а также отдельные тектонические пластины в зоне пикрит-базальтового меланжа. Петрографические разности пород связаны между собой постепенными переходами. Прорывают интрузии первой фазы яранайского комплекса, габброиды светлореченского комплекса и терригенно-вулканогенные отложения грунтовой толщи титона – валанжина. Содержат многочисленные ксенолиты и реликты пород кровли последних размером 150 × 250 м. На контакте с интрузиями плагиогранитов отложения грунтовой толщи интенсивно ороговикованы. Мощность зоны роговиков достигает первых десятков м.

Химический состав интрузивных образований раннемелового возраста

Источник	Число	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/K ₂ O	Тип щелочности
Светлореченский габбровый комплекс																					
[108]	n=2	Габбронорит	43,57	1,68	15,12	-	16,86	-	0,23	7,15	12,24	2,53	0,21	-	0,425	100,275	основные	2,74	нормально-щелочной	15,03	натриевый
[18]	n=2	Габбронорит	44,82	1,13	19,67	-	11,02	-	0,15	5,82	11,22	2,23	0,11	0,08	2,60	98,83	основные	2,34	нормально-щелочной	24,47	натриевый
[108]	n=3	Амфиболовый габбронорит	45,11	1,01	18,19	-	12,8	-	0,21	7,21	11,92	2,66	0,35	-	0,62	100,19	основные	3	нормально-щелочной	7,58	натриевый
[108]	n=2	Двупироксен-амфиболовое габбро	45,47	0,81	18,93	-	11,65	-	0,19	8,25	11,98	2,42	0,42	-	0,89	100,18	основные	2,83	нормально-щелочной	5,81	натриевый
[196]	n=1	Габбро	51,02	0,53	16,05	-	1,66	6,10	0,06	10,17	9,98	2,44	0,56	1,01	1,08	100,06	основные	3	нормально-щелочной	4,36	натриевый
[108]	n=2	Габбро-анортозит	44,5	0,36	18,57	-	7,905	-	0,115	11,4	14,91	1,355	0,32	-	0,805	100,31	основные	1,675	нормально-щелочной	4,24	натриевый
[18]	n=1	Троктолит	47,20	0,02	11,68	-	12,21	-	0,18	23,20	6,04	0,69	0,02	0,05	8,00	99,29	ультра-основные	0,71	нормально-щелочной	34,50	натриевый
[108]	n=7	Амфиболовое габбро	47,48	0,63	17,63	-	9,97	-	0,15	8,05	12,04	2,16	0,36	-	1,21	99,92	основные	2,52	нормально-щелочной	7,29	натриевый
Янранайский диорит-плагиигранитовый комплекс																					
[18]	n=1	Кварцевый диорит	59,57	0,78	15,92	-	7,90	-	0,22	2,19	6,16	3,89	0,47	0,26	1,40	98,76	средние	4,36	нормально-щелочной	8,28	натриевый
[74]	n=4	Гранит	75,66	0,25	13,11	-	2,25	-	0,05	0,76	1,95	3,48	1,18	0,07	0,69	99,61	кислые	4,66	нормально-щелочной	3,16	калиево-натриевый
[196]	n=1	Плагиигранит	68,46	0,26	14,57	-	0,96	4,57	0,05	1,50	1,90	4,50	0,98	0,07	0,92	99,99	кислые	5,48	нормально-щелочной	4,59	натриевый
[108]	n=1	Плагиигранит-порфир (дайка)	72,04	0,4	14,27	-	3,32	-	0,06	1,04	3,9	4,66	0,46	-	0,53	100,72	кислые	5,12	нормально-щелочной	10,13	натриевый
[108]	n=1	Биотитовый плагиигранит-порфир (дайка)	70,1	0,37	15,66	-	2,80	-	0,06	1,16	3,74	4,59	0,91	-	0,82	100,31	кислые	5,5	нормально-щелочной	5,04	натриевый
Поперечинский комплекс сближенных даек габбро-метадолеритов - плагиигранит-порфиров																					
[178]	n=1	Габбро-долерит	49,00	1,01	17,74	0,03	-	9,00*	0,19	7,49	9,46	3,75	0,44	0,21	3,32	100,64	основные	4,19	нормально-щелочной	8,52	натриевый
[18]	n=1	Габбро-долерит	48,23	0,77	19,61	0,00	11,13	-	0,18	4,10	10,85	1,99	0,55	0,12	1,60	99,13	основные	2,54	нормально-щелочной	3,62	калиево-натриевый
[178]	n=1	Долерит	53,57	1,33	14,65	0,01	-	13,00	0,27	3,24	7,23	4,12	0,40	0,22	2,24	100,28	основные	4,52	нормально-щелочной	10,30	натриевый

Источник	Чис- ло	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочности
[178]	n=1	Долерит	50,73	1,14	19,36	0,01	-	9,23	0,18	4,73	7,79	2,58	1,09	0,19	3,67	100,69	основные	3,67	нормально-щелочной	2,37	калиево-натриевый
[178]	n=1	Диорит-порфирит	53,55	1,24	18,87	0,02	-	7,31	0,16	3,60	4,78	6,36	0,30	0,33	2,81	99,31	средние	6,66	умеренно-щелочной	21,20	натриевый
[18]	n=1	Гранит-порфир	72,75	0,26	12,69	0,00	3,03	-	0,05	0,62	2,05	4,62	1,52	0,14	1,40	99,13	кислые	6,14	нормально-щелочной	3,04	натриевый
Золотогорский габбро-диоритовый комплекс																					
[112]	n=1	Габбро	49,22	0,91	18,64	-	6,15	4,93	0,21	5,48	11,27	2,59	0,08	0,05	0,04	99,57	основные	2,65	нормально-щелочной	32,13	натриевый
[102]	n=3	Габбро	47,62	0,82	15,83	-	9,53	-	0,16	8,69	11,47	2,84	0,19	0,06	2,96	100,18	основные	3,03	нормально-щелочной	13,82	натриевый
[123]	n=4	Габбро	46,69	1,19	16,01	-	4,33	7,74	0,19	9,49	10,40	2,26	0,16	0,19	1,12	99,74	основные	2,41	нормально-щелочной	14,86	натриевый
[113]	n=1	Габбро	51,2	16,8	1,68	-	11,1	-	0,19	3,55	10,3	4,09	0,35	0,17	0,45	99,8	основные	4,44	нормально-щелочной	11,68	натриевый
Правотелекайский габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс																					
[11,91,121]	n=3	Габбро	50,00	1,08	19,94	-	3,84	5,70	0,19	5,60	9,21	3,14	0,98	0,38	2,47	102,54	основные	4,13	нормально-щелочной	3,2	калиево-натриевый
[11]	n=1	Диорит	53,66	1,43	16,25	-	1,01	8,90	0,16	5,41	7,58	1,17	1,73	0,2	2,69	100,2	средние	2,9	нормально-щелочной	0,67	калиево-натриевый
[11]	n=4	Кварцевый диорит	60,94	1,15	17,34	-	0,73	6,27	0,10	2,95	5,34	2,55	2,30	0,20	1,62	101,5	средние	4,85	нормально-щелочной	1,1	калиево-натриевый
[91]	n=2	Кварцевый диорит	63,02	0,69	16,68	-	0,53	3,53	0,07	1,99	3,39	3,26	2,22	0,22	2,30	97,8	средние	5,48	нормально-щелочной	1,46	калиево-натриевый
[121]	n=1	Кварцевый диорит	61,23	0,95	16,57	-	1,26	5,23	0,12	3,97	5,31	2,40	1,69	0,15	3,07	101,9	средние	4,09	нормально-щелочной	1,42	калиево-натриевый
[80/1]	n=2	Кварцевый диорит	63,5	0,77	16	-	5,81	-	0,086	2,1	4,16	2,94	2,88	0,14	1,64	100	средние	5,82	нормально-щелочной	1,02	калиево-натриевый
[11]	n=1	Тоналит	67,30	0,64	15,64	-	0,61	4,15	0,06	1,63	3,71	2,89	1,41	0,09	1,89	100,04	кислые	4,03	нормально-щелочной	2,05	калиево-натриевый
[121]	n=1	Гранодиорит	67,26	0,64	14,95	-	1,09	4,18	0,04	1,52	3,37	2,81	3,52	0,15	3,06	102,6	кислые	6,33	нормально-щелочной	0,8	калиево-натриевый
[121]	n=2	Гранодиорит	67,96	0,57	15,78	-	1,51	2,48	0,06	1,42	2,20	3,35	4,35	0,8	3,07	100,92	кислые	7,7	нормально-щелочной	0,77	калиево-натриевый
[11]	n=1	Гранодиорит	64,99	0,76	15,25	-	0,55	4,64	0,09	1,94	3,47	2,87	2,71	0,42	2,11	99,8	кислые	5,58	нормально-щелочной	1,06	калиево-натриевый
[91]	n=2	Гранодиорит	67,27	0,60	15,37	-	0,61	4,20	0,09	1,64	3,92	2,88	2,36	0,13	0,82	99,9	кислые	5,25	нормально-щелочной	1,22	калиево-натриевый
Тауреранский гранодиорит-гранитовый комплекс																					
Первая фаза																					

Источник	Чис- ло	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочности
[91]	n=1	Гранодиорит-порфир	67,37	0,25	16,31	-	0,76	1,90	0,05	0,65	1,83	3,06	4,51	0,13	2,88	99,71	кислые	7,57	нормально-щелочной	0,68	калиево-натриевый
[11]	n=1	Гранодиорит	68,95	0,42	15,15	-	0,93	2,61	0,05	1,16	2,35	3,67	4,42	0,16	1,06	100,94	кислые	8,09	нормально-щелочной	0,83	калиево-натриевый
[11]	n=3	Гранодиорит роговообман-ковый	66,60	0,62	15,30	-	0,76	2,96	0,05	1,80	3,21	3,59	3,62	0,18	0,94	99,58	кислые	7,22	нормально-щелочной	0,99	калиево-натриевый
[113]	n=1	Гранодиорит	66,60	15,4	0,56	-	3,8	-	0,06	1,57	2,7	3,28	3,76	0,15	1,94	99,8	кислые	7,04	нормально-щелочной	0,87	калиево-натриевый
[11]	n=3	Гранит порфировид-ный	72,17	0,40	13,64	-	0,37	2,71	0,05	1,40	1,58	3,10	4,28	0,1	0,84	100,66	кислые	7,38	нормально-щелочной	0,72	калиево-натриевый
[91]	n=1	Гранит порфировид-ный	73,28	0,39	13,49	-	0,39	2,75	0,05	0,92	2,06	3,07	3,49	0,1	0,81	100,8	кислые	6,56	нормально-щелочной	0,88	калиево-натриевый
[121]	n=1	Гранит роговообман-ково-биотитовый	70,14	0,47	14,67	-	0,50	2,59	0,03	0,93	0,93	3,22	4,31	0,12	3	100,92	кислые	7,53	нормально-щелочной	0,75	калиево-натриевый
[91]	n=1	Гранит лейкократовый	76,19	0,27	12,85	-	0,09	2,01	0,04	0,42	0,39	3,10	4,47	0,04	0,98	100,84	кислые	7,57	нормально-щелочной	0,69	калиево-натриевый
[11]	n=1	Гранит	72,60	0,31	14,08	-	0,40	2,02	0,04	1,01	1,81	3,45	3,75	0,11	0,63	100,22	кислые	7,02	нормально-щелочной	0,92	калиево-натриевый
[91]	n=3	Лейкогранит	75,77	0,17	12,89	-	0,24	1,54	0,04	0,44	0,98	3,22	3,71	0,07	0,82	99,89	кислые	6,94	нормально-щелочной	0,87	калиево-натриевый
[91]	n=6	Гранит умеренно-щелочной	71,76	0,35	14,05	-	0,40	2,00	0,04	0,63	1,21	3,62	5,09	0,26	3,03	102,46	кислые	8,71	умеренно-щелочной	0,71	калиево-натриевый
[11]	n=4	Гранит умеренно-щелочной	73,87	0,29	13,44	-	0,43	1,55	0,04	0,88	1,22	4,03	4,17	0,08	0,63	100,55	кислые	8,19	умеренно-щелочной	0,97	калиево-натриевый
Вторая фаза																					
[11]	n=1	Гранит	71,50	0,29	14,54	-	0,52	2,52	0,04	0,70	2,04	2,61	4,94	0,08	1,52	101,3	кислые	7,55	нормально-щелочной	0,53	калиево-натриевый
[128,165]	n=3	Лейкогранит	76,71	0,11	12,54	-	0,21	1,11	0,04	0,29	0,70	3,07	4,43	0,02	2,22	101,44	кислые	7,5	нормально-щелочной	0,69	калиево-натриевый
[11,165]	n=4	Гранит умеренно-щелочной	72,57	0,28	14,59	-	0,29	2,00	0,04	0,79	1,46	3,91	4,40	0,08	1,87	102,29	кислые	8,31	умеренно-щелочной	0,89	калиево-натриевый
[91]	n=1	Умереннощелочной лейкогранит	76,06	0,13	11,91	-	0,04	1,19	0,03	0,50	0,63	3,33	5,04	0,03	0	101,91	кислые	8,38	умеренно-щелочной	0,66	калиево-натриевый
Телекайский комплекс гранит-лейкогранитовый																					
Первая фаза																					
[188]	n=1	Гранодиорит	64,47	0,39	15,53	-	1,28	2,79	0,07	0,88	2,86	3,65	3,73	0,16	3,07	98,88	кислые	7,38	нормально-щелочной	0,98	калиево-натриевый
[11]	n=1	Гранодиорит	67,22	0,52	14,41	-	0,99	3,19	0,05	1,76	2,61	3,25	3,34	0,19	0,89	98,42	кислые	6,59	нормально-щелочной	0,97	калиево-натриевый

Источник	Чис- ло	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочности
[195]	n=2	Гранодиорит	63,62	0,66	14,70	-	0,95	3,12	0,06	1,95	3,02	3,47	3,59	0,16	2,91	98,22	кислые	7,06	нормально-щелочной	0,97	калиево-натриевый
[128]	n=6	Гранит порфировидный	71,25	0,37	14,28	-	0,29	2,82	0,06	0,93	1,89	3,18	3,80	0,12	0,86	99,86	кислые	6,98	нормально-щелочной	0,83	калиево-натриевый
[11]	n=1	Лейкогранит порфировидный	73,41	0,27	13,59	-	-	2,48	0,04	0,52	0,81	2,75	5,09	0,05	0,6	99,62	кислые	7,84	нормально-щелочной	0,54	калиево-натриевый
Вторая фаза																					
[11]	n=1	Гранит-порфир	72,92	0,29	13,92	-	0,21	2,18	0,04	0,55	1,29	3,61	4,38	0,04	0,57	100,1	кислые	8	нормально-щелочной	0,82	калиево-натриевый
[11]	n=3	Лейкогранит	76,13	0,16	12,85	-	0,84	1	0,03	0,24	0,60	3,44	4,3	0,07	0,58	100,24	кислые	7,74	нормально-щелочной	0,8	калиево-натриевый
[128]	n=1	Лейкогранит порфир	76,77	0,02	13,09	-	0,08	1,00	0,03	0,10	0,63	3,28	4,08	0,11	0,44	99,64	кислые	7,37	нормально-щелочной	0,8	калиево-натриевый
Танюер-золотогорский габбро-тоналит-плагиогранитовый комплекс																					
Первая фаза																					
[102]	n=4	Габбро	48,58	0,99	18,22	-	9,91	-	0,15	5,67	10,06	3,07	0,77	0,12	2,47	100	основные	3,84	нормально-щелочной	3,99	калиево-натриевый
[113]	n=2	Габбро	47	1,09	16,3	-	11,1	-	0,15	10,2	8,46	2,9	0,75	0,087	1,78	99,9	основные	3,7	нормально-щелочной	3,9	калиево-натриевый
Вторая фаза																					
[102]	n=1	Диоритовый порфирит	54,63	1,15	15,46	-	11,54	-	0,18	3,62	6,11	4,20	1,10	0,22	1,8	99,98	средние	5,29	нормально-щелочной	3,83	калиево-натриевый
[85]	n=1	Диорит	54,49	0,84	19,14	-	1,27	6,9	0,14	3,32	7,39	3,38	1,18	0,29	1,03	99,49	средние	4,56	нормально-щелочной	2,86	калиево-натриевый
[102]	n=6	Диорит	55,53	1,09	19,40	-	2,67	5,99	0,13	4,36	5,60	3,17	1,91	0,25	3,06	103,66	средние	5,08	нормально-щелочной	1,66	калиево-натриевый
[123]	n=3	Диорит	57,98	0,77	17,71	-	3,75	4,03	0,14	3,13	5,88	4,04	1,18	0,23	1,71	100,56	средние	5,23	нормально-щелочной	3,41	калиево-натриевый
[113]	n=3	Диорит	55,40	0,85	18,03	-	7,33	-	0,14	4,31	7,44	3,59	1,38	0,11	0,94	99,90	средние	4,97	нормально-щелочной	2,6	калиево-натриевый
[113]	n=3	Кварцевый диорит	60,93	0,82	16,83	-	6,07	-	0,12	3,04	5,27	3,84	2,14	0,17	0,69	99,93	средние	5,98	нормально-щелочной	1,8	калиево-натриевый
[190]	n=7	Гранодиорит	66,50	0,48	16,97	-	1,50	2,42	0,06	1,39	3,65	4,90	2,16	0,14	0,52	100,68	кислые	6,67	нормально-щелочной	2,02	калиево-натриевый
[123]	n=3	Гранодиорит	65,79	0,50	15,80	-	0,76	3,56	0,06	2,10	3,55	3,69	2,79	0,17	0,87	99,63	кислые	6,72	нормально-щелочной	1,25	калиево-натриевый
[109]	n=1	Гранодиорит	67,05	0,42	14,75	-	3,65	1,93	0,06	1,03	3,53	4,03	3,11	0,16	0,76	99,73	кислые	6,9	нормально-щелочной	1,27	калиево-натриевый
[102]	n=9	Гранодиорит	65,40	0,58	16,39	-	1,69	2,33	0,07	1,97	3,44	4,31	2,50	0,16	2,78	101,63	кислые	7,05	нормально-щелочной	1,41	калиево-натриевый

Источник	Чис- ло	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохимический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочности
[113]	n=4	Гранодиорит	65,75	0,53	16,5	-	4,04	-	0,07	1,49	3,23	4,49	2,82	0,12	0,85	99,95	кислые	7,31	нормально- щелочной	1,59	калиево- натриевый
Третья фаза																					
[113]	n=1	Гранодиорит	67,7	0,51	16,6	-	3,06	-	0,047	0,65	2,91	5,59	2,2	0,14	0,57	99,9	кислые	7,79	нормально- щелочной	2,54	калиево- натриевый
[102]	n=4	Плагиогранит	68,11	0,42	15,82	-	1,25	1,68	0,05	1,28	2,74	4,34	3,07	0,13	3	101,88	кислые	7,41	нормально- щелочной	1,42	калиево- натриевый
[123]	n=3	Гранит	71,63	0,23	14,89	-	0,52	1,51	0,03	0,91	2,04	3,99	3,28	0,06	1,11	100,2	кислые	7,3	нормально- щелочной	1,21	калиево- натриевый
[69,190]	n=4	Гранит	69,98	0,31	15,46	-	0,98	2,31	0,05	0,97	2,49	4,33	3,00	0,09	0,48	100,44	кислые	7,33	нормально- щелочной	1,45	калиево- натриевый
[113]	n=2	Гранит	72,65	0,28	14,10	-	2,51	-	0,07	0,59	1,99	4,01	2,92	0,06	0,74	99,85	кислые	6,93	нормально- щелочной	1,38	калиево- натриевый

Петротипом комплекса является Янранайский массив (22). Протягивается в северо-восточном направлении от истоков р. Моховая до р. Лев. Светлая почти на 35 км при площади около 93 км². В плане форма клиновидная, сужающаяся к юго-западу. Массив обладает отчетливой зональностью: в восточной части его распространены преимущественно средние породы первой фазы внедрения, а в западной – граниты и гранодиориты второй фазы. Эта закономерность, как объясняется величиной эрозионного среза. Он несколько меньше в краевых частях интрузивного тела и увеличивается к осевой части хребта. Поперечные тектонические нарушения обуславливают совмещение блоков с различным уровнем эрозионного среза, что нарушает продольную зональность и создает мозаичный рисунок. Ограничения массива почти повсеместно тектонические, лишь на локальных участках установлены интрузивные контакты с вмещающими [18]. Так в бассейне р. Лев. Светлая роговообманковые диориты первой фазы прорывают терригенно-вулканогенные фаунистически не охарактеризованные отложения предположительно грунтовой толщи с образованием в эндоконтакте мелкозернистых разностей, включающих многочисленными ксенолиты апобазальтовых роговиков размерами от первых см до 20 м. Базальты, андезитобазальты, дациты, алевролиты, туфопесчаники интенсивно ороговикованы и на значительном удалении от зоны контакта. В междуречье Лев. Бычья – Прав. Бычья на контакте диоритов с базальтами предположительно грунтовой толщи в экзоконтактной зоне ороговикованных базальтов отмечались невыдержанные по мощности (первые см – 30 см) и простираию прожилки слабо раскристаллизованных диоритов.

Северопекульнейвеемский массив [25, 72, 86] расположен в северной части Пекульнейского хребта и протягивается в северо-восточном направлении от р. Нижний Тыльпэгыргын до р. Верхний Тыльпэгыргын. Ограничения массива по большей части тектонические. По разломам глубинного заложения с севера он граничит с гранитоидами танюер-золотогорского комплекса, с запада и с востока – с позднеюрско-раннемеловой грунтовой толщей и волчегорской толщей аптского возраста. С юга серией кулисообразных разрывных нарушений отделен от габброидов Светлореченского массива.

В восточной, внутренней части массива, распространены преимущественно средние породы первой фазы внедрения, а в западной, краевой, выходят преимущественно граниты и гранодиориты второй фазы. Многочисленные разобщенные выходы ороговикованных пород грунтовой толщи в провесах кровли массива указывают на его неглубокий эрозионный срез.

В южной части массива гранитоиды прорывают амфибол-пироксеновые габбро краевой серии светлореченского комплекса и вмещают крупные и мелкие ксенолиты габброидов вдоль тектонического контакта Северопекульнейвеемского и Светлореченского массивов. Гранитоидные породы в эндоконтакте с габбро и вулканогенными образованиями грунтовой толщи приобретают порфириовидный и гнейсовидный облик, брекчиевую и гранобластовую структуру. Вулканогенные породы в экзоконтактах ороговикованы, непосредственно вблизи контактов превращены в биотитовые и кордиеритовые роговики. Мощность ороговикованных пород достигает 100м.

На карте аномального магнитного поля (ΔT) массивам янранайского комплекса соответствует положительное поле напряженностью от 100 до 700 нТл [76].

В петрохимическом отношении породы янранайского комплекса относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду, натриевого и калиево-натриевого типа щелочности, являются высокоглиноземистыми (табл. 2.4).

Роговообманковые диориты - массивные мелко- и среднекристаллические породы, с офитовой структурой. Состоят на 60-70 % из призматических зерен среднего плагиоклаза, и на 30-40 % из роговой обманки.

Кварцевые диориты - породы с призматически-зернистой, пойкилитовой, гипидиоморфнозернистой структурой, массивной текстурой; содержат 55-70 % среднего плагиоклаза в лейстовидных, таблитчатых зернах, от 7 до 25 % роговой обманки, 8-20 % кварца. Аксессуары представлены апатитом, сфеном, титаномагнетитом; вторичные минералы – хлорит, эпидот, кальцит, альбит.

Гранодиориты имеют мелко- и среднекристаллическую, порфировидную, гипидиоморфнозернистую структуру, массивную текстуру. Состоят из кислого плагиоклаза (50-55 %), кварца (15-40 %), щелочного полевого шпата (7-15 %), биотита (до 5 %) и амфибола (до 5 %).

Граниты состоят из кислого плагиоклаза (33-45 %), щелочного полевого шпата (18-35 %), кварца (20-43 %), биотита (3 %), роговой обманки (1-2 %). Акцессорные минералы: апатит, сфен; вторичные – хлорит, эпидот, серицит.

Плагиограниты имеют гипидиоморфнозернистую, микропойкилитовую структуру. На 60-80 % состоят из кислого плагиоклаза (альбит, олигоклаз), кварца (20-35%), биотита (3-15 %). Вторичные минералы – серицит, эпидот, хлорит, цеолит.

Нижняя возрастная граница комплекса определяется валанжином (верхи грунтовой толщи), верхняя – готеривом (начало формирования ледянской толщи). Радиологический возраст кварцевых диоритов первой фазы и гранитов второй фазы внедрения, определенный U-Pb методом по цирконам, составляет $130,5 \pm 2,8$ и $137 \pm 2,1$ млн. лет соответственно, что согласуется с геологическими данными [18].

Поперечинский гипабиссальный комплекс сближенных даек габбро-метадолеритов – плагиогранит-порфиров ($v\beta'$ -руп K_{1p}) (9a) [18] объединяет дифференцированные по составу дайки основного, среднего и кислого состава, образующие протяженные зоны интенсивного насыщения, часто по типу «дайка в дайке». Наибольшее распространение комплекс имеет в междуречье Ветвистая – Куйвиеем, где дайки прорывают образования Светлореченского габбрового комплекса и пекульнейгытгынской толщи, на отдельных участках почти полностью вытесняя вмещающие породы. Сближенные дайки отмечаются эпизодически в бассейнах рек Прав. Бычъя, Лев. Янранай, Моховая, руч. Зеркальный в образованиях грунтовой толщи, светлореченского и янранайского интрузивных комплексов. Общая площадь распространения даек комплекса составляет около 53 км².

Мощность даек варьирует от первых см до 10-20 м, преобладающее простираение северо-восточное и субмеридиональное; по простираению прослеживаются до 1900 м. Падение даек вертикальное, крутонаклонное, реже по-

логое. Они плотно прилегают одна к другой или прорывают друг друга то под косыми углами, то по типу дайка в дайке; иногда их разделяют мало-мощные скрины вмещающих пород. В дайках, как правило, отчетливо выражены зоны закалки мощностью от 5 до 20-30 мм. Вмещающие породы на контактах метаморфизованы: в габброидах отмечается грануляция плагиоклаза, в гранитоидах – перекристаллизация с образованием мозаичных структур.

На основании взаимоотношений даек выделено пять фаз внедрения [178]. На геологической карте дайковый комплекс на фазы не разделен.

Первая фаза внедрения представлена дайками плагиогранит-порфиров и гранодиорит-порфиров. Вторая фаза представлена дайками габбро-метадолеритов, наиболее широко развитыми на междуречье Олень – Ветвистая, где они полностью вытесняют вмещающие породы, являясь субстратом для даек последующих фаз. Третья фаза представлена дайками диоритовых порфиритов, габбро-метадолеритовых порфиритов, конга-метадолеритов. Четвертая фаза представлена дайками плагиогранит-порфиров, плагиориолитов и риодацитов. Пятая фаза представлена дайками андезитов, андезитовых и диоритовых порфиритов, метадолеритов, анамезитов.

Наиболее важные и интересные взаимоотношения поперечнинский комплекс сближенных даек имеет с плагиогранитами второй фазы янранайского комплекса. В среднем течении р. Прав. Бычья обнажаются раннемеловые среднезернистые плагиограниты, прорываемые отдельными дайками среднего и основного составов. Западнее плагиограниты приобретают порфировый облик и распадаются на серию маломощных тел северо-восточного простирания, между которыми зажаты ксенолиты долеритовых даек, заметно метаморфизованных. И плагиограниты, и ксенолиты долеритов прорываются многочисленными дайками среднего и основного составов, по-видимому, относящимися к пятой фазе внедрения. Западнее среди даек отмечаются скрины слабо измененных миндалекаменных базальтов, их туфов и туфоалевролитов грунтовой толщи.

Основные и средние породы комплекса относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду нормального типа щелочности (табл. 2.4). Представлены умеренно- и высокоглиноземистыми разностями. Наибольшее сходство по химизму породы дайкового комплекса имеют в вулканитами грунтовой толщи, которые отличаются от интрузивных пород только несколько большим содержанием щелочей [178].

Время становления интрузий поперечнинского комплекса определяется геологическими данными - рвущими контактами даек с гранитоидами янранайского комплекса и их отсутствием в отложениях готеривского (позднеготеривского) возраста и охватывает поздний валанжин и начало готерива.

Золотогорский габбровый комплекс плутонический (vK_{1z}) (9в).

Петротип комплекса не выделен [31]. Представлен линзо- и плитообразными, небольшими по площади телами и тектоническими блоками разноструктурных амфиболизированных габбро и габбродиоритов [113], выведенных на дневную поверхность по разломам субширотного и северо-восточного простирания, распространенных в осевой части Золотогорской зоны складчатости. Площадь отдельных тел в современном эрозионном срезе не превышает

ет 8 км². Сложены они амфиболовыми и оливиновыми габбро, габброноритами с фаціальными переходами между отдельными разностями и со шширообразными обособлениями пироксенитов и крупнозернистых (до пегматоидных) разностей габброидов.

Относительно состава, происхождения и возраста интрузий Золотогорского комплекса существуют различные точки зрения. В.Д. Кичановым [123] неметаморфизованные амфиболовые габбро, габбронориты и перидотиты рассматриваются как позднеорогенные постметаморфические интрузивные образования. В СЛ-1000 Чукотской серии [64] комплекс рассматривается с радиологическим возрастом от 110 до 85 млн. лет в составе Танюер-Золотогорского интрузивного ареала (комплекса?) габбро-плаггиогранитовой формации. О.Л. Морозов [40] предполагает, что тела габброидов являются остатками шарьированных в конце раннего мела пластин меланократового основания на структуры Золотогорского поднятия.

Контакты с вмещающими стратифицированными образованиями (демидовская и колбинская толщи) преимущественно тектонические, с падением от 55° до субвертикального. Достоверные интрузивные контакты с колбинской толщей [123] зафиксированы в верховьях р. Загорской, где преобразованные в филлиты и сланцы отложения колбинской толщи готеривского возраста прорваны массивными и полосчатыми средне- крупнозернистыми амфиболизированными габбро. По мере приближения к контакту с вмещающими крупнозернистые габбро сменяются мелкозернистыми габбродиоритами, содержащими ксенолиты кварц-плаггиоклаз-гранатовых пород. В эндоконтакте породы изменяются до лейкократовых габбро, приобретают пегматоидные и такситовые структуры и порфириовидные текстуры. В междуречье р.р. Дмитровка – 1-ая Золотая в кровельной части тела габброидов залегают песчаники и алевролиты колбинской толщи, преобразованные в биотитовые и амфиболовые роговики.

Наиболее крупное тело амфиболизированных габбро закартировано на западных склонах Золотого хребта в междуречье р.р. Скорбутная – 2-ая Золотая [123]. Протяженность массива около 13 км. В плане он имеет клиновидную форму с сужением в юго-западном направлении. Серией сближенных продольных и поперечных разрывных нарушений массив разбит на небольшие блоки. Ограничения их повсеместно тектонические с углами падения сместителей от 40° до 80°. В приразломных зонах габбро преобразованы в амфиболиты и интенсивно рассланцованы.

В верховьях руч. Графитного обнажается наименее измененный массив, сложенный амфиболовыми габбро и норитами [123]. Площадь выходов до 6 км². Южный контакт с вмещающими вулканогенно-осадочными отложениями вольнинской толщи тектонический. Северная часть массива перекрыта ледниковыми отложениями и по данным геофизических работ и разведочного бурения прослеживается под ними в субширотном направлении на 12 км. Центральная часть интрузии сложена габброноритами и амфиболовыми габбро, сменяющимися к краевым частям амфиболитами. Нориты и амфиболовые габбро отличаются невыдержанностью состава, полосчатой и гнейсовидной текстурами. Содержание темноцветов колеблется от 10 до 85 %. Норитам свойственна неравномерно-зернистая структура – среднезернистая и порфи-

ровидная до мелкозернистой. Гнейсовидные нориты содержат шшироподобные обособления перидотитов и пироксенитов в виде жил мощностью от 2-3 см. до 1,5 м и протяженностью в первые десятки метров. По мнению некоторых авторов [102] образование их происходило на заключительной стадии формирования пород комплекса.

Характерным для интрузий комплекса является то, что они в значительной степени метаморфизованы в условиях эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой фаций контактово-регионального метаморфизма, связанного со становлением интрузий ранне-позднемелового танюер-золотогорского комплекса [102].

Габбронориты [102] – сложены плагиоклазом (андезин-лабрадор, 90-35 %) и пироксеном (гиперстен, 10-65 %). Структуры среднезернистые, габбровые; текстуры массивные, плосчатые и такситовые. Вторичные минералы – хлорит и амфибол по пироксенам, серицит. Преобладают нориты с содержанием пироксена 60-65 %.

Оливиновое габбро [123] – состоит из клинопироксена (до 80 %), оливина (до 15 %), плагиоклаза (до 5 %). В качестве акцессорного минерала – шпинель (до 1 %). По клинопироксенам развиваются псевдоморфозы актинолита, магнетита, амфибола.

Амфиболовое габбро [123] – темно-зеленая средне- мелкозернистая порода. Структуры габбровая и габбродолеритовая с признаками катакластических. Текстуры массивные. Сложена плагиоклазом (до 50 - 55 %) и амфиболом (гастингсит (?), до 40-45 %). Рудные минералы (3-4 %) представлены апатитом и сфеном. Вторичные минералы – хлорит, эпидот, опал.

Амфиболиты и амфиболизированные габбро [102] характеризуются нематобластовой или фибробластовой структурами. Сложены роговой обманкой (до 80 %) и плагиоклазом. Пироксен отмечается в реликтах, и в зависимости от исходной породы, представлен моноклинным или ромбическим. В амфиболитах присутствует кварц и биотит. Парагенетическая ассоциация амфибол-биотит-кварц указывает на формирование породы в условиях эпидот-амфиболитовой фации.

Амфиболиты лабрадоровые [123] – крупно- и среднезернистые породы с массивной и полосчатой текстурами. Структуры гранобластовые, порфиробластовые, гетеробластовые. В составе породы преобладает лабрадор и битовнит (50-70 %). В отдельных случаях в зональных кристаллах наблюдается андезин. Амфиболы (зеленая роговая обманка) – от 25 до 40 %. Второстепенные минералы представлены биотитом (2-3 %) и кварцем (до 1 %). Акцессорные минералы – сфен и апатит. Вторичные – хлорит, серицит, карбонаты и эпидот, развивающиеся по плагиоклазу и хлорит и эпидот по амфиболу и биотиту. Парагенетическая ассоциация лабрадор-зеленая роговая обманка-биотит-кварц указывает на переходную степень метаморфизма от эпидот-амфиболитовой к амфиболитовой фации.

В магнитном поле интрузивы габброидов отражаются локальными положительными аномалиями интенсивностью более 1000 нТл, по данным гравиметрической съемки отдельные тела габброидов не читаются [76, 102].

По химическому составу неизмененные габброиды соответствуют нормальному петрохимическому ряду натриевого типа щелочности с резким

преобладанием Na_2O над K_2O (табл. 2.4). Пироксениты низкоглиноземистые, габбро - умеренноглиноземистые. Геохимической особенностью пород являются повышенные содержания золота, меди, свинца и цинка.

Раннемеловой (готерив-баррем) возраст интрузий комплекса обосновывается геологическими данными: прорывают фаунистически охарактеризованную колбинскую толщу готерива, секутся дайками вольнинского вулканического комплекса нижнемелового (апт) и раннемеловыми (апт-альб) гранитоидами танюерер-золотогорского комплекса. В конгломератах вольнинской толщи (альб) установлена галька амфиболизированных габбро [102].

Радиологический возраст габбро на продолжении золотогорского поднятия (мыс Неймана), определенный U-Pb методом по цирконам, составляет $127,7 \pm 0,8$ млн. лет, что соответствует середине баррема и согласуется с геологическими данными [114].

Правотелекайский габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс плуто-нический (v- $\gamma\delta\text{K}_1\text{p}$) (5a) представлен серией относительно небольших по площади интрузивных массивов, сложенных диоритами (δ), кварцевыми диоритами ($q\delta$), тоналитами, гранодиоритами ($\gamma\delta$) и в меньшей степени габбро (v). Распространены образования комплекса в пределах Экитыкинского поднятия (Телекайская СФЗ (5a) Чаун-Чукотской СФЗ Чукотской СФО).

Интрузии комплекса контролируются Верхнее-Экитыкинской зоной глубинных разломов и вскрываются в ядрах антиклинальных складок на левобережье руч. Гилленумкывеем, в среднем течение р. Мымлереннет, среднем и верхнем течение р. Правый Телекай и в верховьях р. Встречная, протягиваясь цепью от верховьев р. Правый Телекай до р. Чануан. Прорывают терригенные отложения позднего триаса (чаантальская серия) и секутся гранитоидами раннемелового возраста (апт-альб). Представлены лакколитами, крутопадающими плитообразными телами, а на пересечении разноранговых тектонических нарушений - мелкими штоками.

Петротип комплекса, массив Каменный Пик (6), площадью порядка 37 км², расположен в междуречье р.р. Правый Телекай и Малый Телекай. Его положение контролируется зоной пересечения Озернинского и Телекайского глубинных разломов и разрывными нарушениями более мелкого порядка северо-западного и северо-восточного простирания. Локализован в сводовой части Мымлерынетской антиклинали. В плане форма тела близкая к изометричной с крутыми (65-55°) извилистыми контактами и редкими апофизами, переходящими в дайки. По геофизическим данным предполагается лакколитоподобная форма массива - поперечник его караваяобразной части на глубине 1,5-2,0 км достигает 12-13 км, подводящий канал имеет трубообразную форму и размер в диаметре 3-4 км [129]. На большей части массива распространены преимущественно тоналиты и гранодиориты, связанные между собой постепенными переходами. Краевые части сложены неразделенными меланократовыми роговообманковыми породами ряда габбродиоритов - кварцевых диоритов и биотит-роговообманковых диоритов. Жильная фация представлена единичными дайками аплитовидных гранодиоритов, мелкозернистых диоритов и керсантитов.

Прорывает маломымлереннетскую толщу (поздний карний-ранний норий) чаантальской серии с образованием в экзоконтактной зоне шириной до 400-

450 м кварц-биотитовых, кварц-мусковит-биотитовых и кордиеритовых узловатых роговиков, сменяющихся по периферии пятнистыми сланцами и слабо ороговикowanными породами.

Габбро – серые до темно-серых зеленоватые средне-крупнозернистые массивные породы. Структура среднезернистая, реже мелкозернистая, габбровая и гипидиоморфнозернистая с элементами офитовой. Текстура массивная. Сложены лабрадором и клинопироксеном. В качестве второстепенных минералов присутствует роговая обманка [71].

Роговообманковые габбро состоят из лабрадора (до 63 %) и роговой обманки (31 %). Как второстепенные присутствуют кварц (до 1 %), апатит и магнетит (до 5 %). Вторичные минералы – биотит и амфибол [128].

Диориты – серые и светло-серые породы с мелкозернистой и среднезернистой гипидиоморфной структурой и массивной текстурой. В составе преобладает плагиоклаз (до 63 %), биотит (до 15 %), роговая обманка (до 10 %), кварц (около 4 %). В качестве второстепенных – калиевый полевой шпат (до 1 %). Акцессорные минералы – апатит, магнетит, циркон, сфен (до 2 %).

Кварцевые диориты – серые и темно-серые породы мелкозернистые или порфириовидные, преимущественно гипидиоморфнозернистые. Состоят из плагиоклаза (андезин – лабрадор) (до 59 %), кварца (до 16 %), биотита (до 15 %), роговой обманки (до 7 %) и микроклина (около 2 %). Акцессорные минералы (1 %) представлены ильменитом, ортитом, апатитом, брукином и гранатом [128].

Тоналиты состоят из плагиоклаза № 28-48 (57 %), кварца (22 %), биотита (16 %), роговой обманки (3 %) и калиевого полевого шпата (около 2 %) [11].

Гранодиориты биотит-роговообманковые – породы мелко-среднезернистой, преимущественно гипидиоморфнозернистой структуры и массивной текстуры. Состоят из кварца (30-35 %), плагиоклаза (50-55 %), калиевого полевого шпата (5-10 %), биотита (10-15 %) и роговой обманки (1-2 %). Плагиоклаз пелитизирован и серицитизирован. Кварц в изометричных и ксеноморфных зернах заполняет промежутки между зернами плагиоклазов и роговой обманки. Биотит частично замещен хлоритом. Акцессорные минералы: апатит, сфен.

Из акцессорных минералов во всех описанных породах наиболее часты апатит, циркон, ильменит, реже встречается рутил, иногда шеелит и гранаты.

Породы правотелекайского комплекса в значительной мере затронуты гидротермальными постмагматическими преобразованиями, среди которых обычны пропилитизация, окварцевание, в меньшей мере – березитизация и грейзенизация. В пределах массива Каменный Пик измененные породы вмещают золотоносные сульфидно-кварцевые жилы, жильные зоны и тела золотоносных сульфидно-кварцевых метасоматитов.

Контактово-метаморфические ореолы, сопровождающие интрузии, имеют ширину в первые сотни метров [128].

Образования правотелекайского plutонического комплекса относятся к диорит-гранодиоритовой формации; в петрохимическом отношении – к нормальному петрохимическому ряду калиево-натриевого щелочности с преобладанием Na_2O над K_2O (табл. 2.4). Для габброидов характерна повышенная

глиноземистость, диориты и кварцевые диориты относятся к умеренно- и высокоглиноземистым, тоналиты и гранодиориты – к высокоглиноземистым.

Возраст правотелекайского комплекса обоснован геологическими данными – интрузии прорывают фаунистически датированные отложения позднего триаса и в свою очередь секутся гранодиоритами и лейкогранитами тауреранского комплекса баррем-аптского возраста [28]. Возраст пород, определенный K-Ar методом по валовой пробе из габбро равен 133 ± 5 млн. лет [71]. Возраст, определенный Rb-Sr методом институтом геохимии СО РАН (Иркутск, 2000 г.) составил $139,2 \pm 1,7$ млн. лет. Изотопный возраст цирконов из гранодиорита массива Каменный Пик (определение ЦИИ ВСЕГЕИ) составил $133 \pm 0,6$ млн. лет (готерив), что не противоречит геологическим данным [113].

Тауреранский гранодиорит-гранитовый комплекс плутонический ($\gamma\delta$ - $\gamma K_1 tr$) (14, 15) распространен на северо-востоке территории, в пределах Экитыкинского магматогенного поднятия, где представлен южной частью Тауреранского (3) массива и крупными Чаантальским (5), Чануанским (8), полиформационным Энмывааским (9) плутонами с телами-сателлитами и рядом небольших по размеру «самостоятельных» интрузий. Петротипом комплекса является Тауреранский массив, большая часть которого располагается в пределах смежного с севера листа R-60.

Гранитоидам тауреранского комплекса присущи все признаки интрузий, формировавшихся на малых глубинах – порфиоровидные и порфиоровые структуры, четкие ореолы контактовых роговиков. О незначительном эрозионном срезе свидетельствуют фациальная изменчивость пород, наличие остатков кровли на значительном удалении от контактов, обилие ксенолитов вмещающих пород.

В составе комплекса выделяется две фазы внедрения. Наибольшее площадное распространение получили образования первой фазы, представленные роговообманково-биотитовыми гранодиоритами ($\gamma\delta$), гранитами (γ), лейкогранитами ($l\gamma$), граносиенитами ($\gamma\xi$) и субщелочными гранитами ($\epsilon\gamma$). Этими породами сложена большая часть всех крупных массивов и большинство выражающихся в масштабе карты даек.

Во вторую фазу формировались биотитовые граниты (γ), лейкограниты ($l\gamma$), субщелочные граниты ($\epsilon\gamma$) и субщелочные лейкограниты ($\epsilon l\gamma$). Вторая фаза внедрения представлена преимущественно мелкими штоками и дайко- и линзообразными телами, локализующимися как среди пород первой фазы, так и во вмещающих отложениях триаса.

Интрузивы тауреранского комплекса прорывают терригенно-осадочные породы верхнего триаса и перекрываются с размывом конгломератами ольховской свиты (нижний-средний альб). Граниты, гранодиориты и субщелочные граниты представляют собой главную фазию гранитоидных массивов и сопровождаются в эндоконтактной и апикальной зонах гибридными породами фации эндоконтакта: граносиенитами, кварцевыми сиенитами, монцодиоритами, кварцевыми диоритами и диоритами. Контакты массивов крутые, реже пологие, вмещающие осадочные породы триаса метаморфизованы в условиях роговообманково-роговиковой фации контактового метаморфизма и преобразованы в роговики разнообразного состава. Ширина контактовых

ореолов вокруг мелких штоков – первые сотни метров. Крупные массивы сопровождаются контактовыми ореолами шириной в плане от 1 до 6 км.

Эндоконтактовая часть Тауреранского массива закартирована на левобережье р. Чаантальвеергин. Массив прорывает позднепермскую иультинскую свиту и амгуэмскую свиту ранне-позднетриасового возраста. Сложен преимущественно гранодиоритами, переходящими в приконтактных частях в гибридные разности, соответствующие по составу кварцевым диоритам и монцодиоритам. Вмещающие породы на контакте с интрузией преобразованы в кордиерит-ставролитовые сланцы, нередко с андалузитом и гранатом.

Южнее, в междуречье р.р. Чантальвеергин и Имлыкирыннэт расположена западная часть Чантальского массива, занимающая в пределах листа площадь порядка 160 км² [11]. Массив прорывает и метаморфизует отложения триаса – амгуэмскую свиту и чаантальскую серию. В плане представляет собой изометричное тело, удлиненное в субширотном направлении согласно с ориентировкой складчатых структур и является трещинной интрузией с крутыми извилистыми контактами. На севере и юге массива падение контактов под углами от 40° до 60° в сторону вмещающих пород. С запада массив ограничен разрывным нарушением.

Большая часть массива (до 90 %) сложена гранитами первой фазы с фациальными переходами до гранодиоритов и кварцевых монцонитов в эндоконтакте. Мелкозернистые биотитовые граниты второй фазы внедрения прорывают более ранние граниты и закартированы в виде небольшого штока в центральной части тела. Форма штока изометричная, овальная, несколько вытянутая в меридиональном направлении. Контакты ориентированы под углами 65°-75°. Ширина зоны ороговикованных пород вокруг Чантальского массива достигает 4 км. Вблизи контакта развиты узловатые кордиеритовые и кордиерит-биотитовые роговики с турмалином, сменяющиеся по мере удаления от контакта биотитовыми и кварц-слюдистыми роговиками, серицитовыми и серицит-хлоритовыми ороговикованными сланцами.

Чануанский массив [11, 128, 165] расположен в междуречье р.р. Телеакай - Имлыкирыннэт – Экитыки и протягивается более чем на 65 км до восточной рамки листа. Массив прорывает отложения триаса и в свою очередь сечется позднемеловыми интрузиями Экитыкинской и Леурваамской вулканоплутонических ассоциаций. В верховьях р.р. Телеакай и Экитыки с разрывом перекарывается вулканическими накоплениями ОЧВП.

Согласно геофизическим данным массив имеет форму сложного батолита, постепенно сужающегося к низу. На дневной поверхности обнажается в виде трех куполов удлиненно-овальной формы, соединенных узкими перешейками на участках прогиба кровли интрузива. Западный купол имеет простирание, близкое к субширотному и наследует генеральное направление складчатых структур. Центральный купол ориентирован в северо-восточном направлении, согласно простиранию Чануанского глубинного разлома. Восточный купол имеет северо-западное простирание.

Интрузивные контакты с вмещающими породами сложные, ориентированы под углами от 30° до 90°. Северный контакт западного купола перекрыт вулканитами амгенской толщи, южный тектонический. Северный контакт центрального купола круто (70°-90°) падает в сторону вмещающих пород, но

по геофизическим данным и исходя из ширины контактового ореола с глубиной выполаживается. Его южный контакт под углами 30°-50° падает под вмещающие породы. Контакты восточного купола на большем протяжении тектонические.

Основной объем массива сложен породами первой фазы. В его восточной части развиты гранодиориты, сменяющиеся к юго-западу нормальными гранитами и субщелочными гранитами. Граниты и субщелочные граниты второй фазы слагают небольшие вытянутые по простиранию штоки в средней и краевых частях центрального и западного куполов. Ширина зоны контактовых роговиков вокруг массива изменяется от первых сотен метров на участках крутых падений контактов до 2 км.

Серия небольших по площади штоков и даек гранодиоритов и даек гранит-порфиров первой фазы тауреранского комплекса закартирована на правобережье р. Ирвынейвеем. Граниты первой фазы участвуют в строении Энмываамского массива, сложенного преимущественно позднемеловыми гранитоидами леурваамского комплекса. Ниже приводится описание основных разновидностей пород первой и второй фазы.

Гранодиориты – породы массивной текстуры, гипидиоморфнозернистой структуры с отчетливым идиоморфизмом плагиоклаза. Состоят из зонального плагиоклаза (44 %), микроклина (15 %), кварца с признаками катаклаза (28 %), биотита (до 10 %), роговой обманки (1,5 %) и реликтами моноклинного пироксена. Акцессорные минералы - ортит, апатит, флюорит, циркон, эпидот. Рудные минералы – молибденит, касситерит, халькопирит, галенит, сфалерит, ильменит, пирит, пирротин.

Граниты первой фазы порфировидные, основная масса среднезернистая. В фенокристаллах (15-40 % объема породы) таблитчатые кристаллы полевых шпатов. Текстура массивная. Сложены кварцем (25-30 %), плагиоклазом (олигоклаз, 35-40 %), калиевым полевым шпатом (25-30 %), биотитом (10 %). Акцессорные минералы (до 1%) представлены цирконом, апатитом, сфеном, ортитом. Из вторичных минералов обычны хлорит по биотиту и эпидот по плагиоклазу.

В целом для пород первой фазы характерна средне- и крупнозернистая порфировидная структура, иногда гнейсовидная структура.

Кварцевые сиениты – порфировидные породы с крупными фенокристаллами плагиоклаза и калишпата (до 20 % от основной массы). Основная масса среднезернистая. Состоят из кварца (до 21 %), микроклина (до 35 %), плагиоклаза ряда альбит-олигоклаз (до 33 %), биотита (10 %). В качестве акцессорных минералов (0,3 %) – амфиболы, ильменит, циркон, сфен, ортит, апатит, флюорит; реже магнетит, пирит и касситерит.

Умереннощелочные граниты первой фазы [165] – преимущественно среднезернистые породы с крупными порфировыми выделениями калиевого полевого шпата (до 15-30 % объема). Структура гранитовая. В составе кварц (до 35 %), микроклин (до 41 %), плагиоклаз (альбит, олигоклаз) - 13 %, биотит – 6 %. Акцессорные минералы (0,2 %) представлены цирконом, апатитом, пиритом, флюоритом, пироксенами и магнетитом. Вторичные минералы – хлорит, эпидот, окислы железа.

Лейкограниты второй фазы – мелкозернистые массивные породы, состоящие из кварца (до 37 %), калишпата (50,2 %), плагиоклаза (олигоклаз) – 9,6 %, биотита – 2,3 %. Акцессорные и рудные минералы – пирротин, магнетит, арсенопирит, ильменит, ортит, пироксен.

Умереннощелочные граниты второй фазы имеют тот же основной минералогический состав, что и умереннощелочные граниты первой фазы. В них несколько выше содержание биотита и меньше – кварца.

Помимо контактовых изменений вмещающих пород с интрузиями комплекса (преимущественно с образованиями второй фазы) связаны гидротермальные кварцевые жилы с оловорудной и вольфрамовой минерализацией.

На карте аномального магнитного поля образованиям тауреранского комплекса соответствует спокойное отрицательное поле интенсивностью от 0 до -100 нТл [76].

В петрохимическом отношении породы Тауреранского комплекса принадлежат к нормальному и умеренно-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности, являются высокоглиноземистыми (табл. 2.4). Гранодиориты отличаются от гранодиоритов правотелекайского комплекса более высоким содержанием щелочей, устойчивым преобладанием K_2O над Na_2O и более низкой титанистостью. По своим петрохимическим характеристикам они сопоставимы с гранитоидами коллизионных зон [64]. Комплекс относится к гранитовой формации с редкометалльно-оловянной металлогенической специализацией.

Возраст, определенный К-Аг методом для пород первой фазы колеблется от 82 до 129 млн. лет, второй фазы – 85 и 140 млн. лет [165]. В западной части Чануанского массива лейкограниты первой фазы датированы по К-Аг 117 и 118 млн. лет. Изотопный возраст, определенный SRIMP-методом по циркону (ЦИИ ВСЕГЕИ, [113]) гранодиоритов тауреранского комплекса составил 124.3 ± 0.5 млн. лет (ранний апт), что согласуется с геологическими данными.

Телекайский плутонический гранит-лейкогранитовый комплекс (γ - $\gamma_1 K_1 t$)

Интрузивные образования телекайского комплекса развиты в пределах Экитыкинского и Катумского магматогенного поднятий. Образуют широкую прерывистую полосу юго-восточного простираения, протягивающуюся от р. Пиляваам до бассейнов рек Чаантальвэргыргын и Эльгынтагравын. Представлены Телекайским (2), Катумским (1) и Вульвыеемским (7) массивами, а так же рядом мелких тел-сателлитов и даек.

Интрузии комплекса прорывают отложения поздне триасового возраста (чаантальскую серию) и ольховскую толщу раннего – среднего альба. В бассейне р. Пиляваам и в верховьях р. Вульвыеем перекрываются вулканитами амгеньской толщи (сеноман-турон). Прорываются поздне меловыми интрузиями экитыкинского, леурваамского и нунлигранского комплексов, активные контакты с которыми закартированы в бассейнах рек Чаантальвэргыргын и Тэлэкей.

В составе телекайского комплекса выделяют две фазы внедрения. Образование первой фазы слагают большую часть всех крупных массивов и представлены гранодиорит-порфирами, разномелкозернистыми порфировидными гранитами (γ_1), лейкогранитами (γ_1) и гранит-порфирами жильной серии. Петро-

графические разности пород связаны между собой постепенными переходами, более «основные» тяготеют к эндоконтактовым частям массивов. Гранодиорит-порфирами сложены многочисленные дайки и штоки-сателлиты вокруг крупных интрузивов. Контакты образований первой фазы преимущественно рвущие, осложненные в пределах Верхне-Экитыкинской тектонической зоны разрывными нарушениями северо-восточного и северо-западного простирания.

Вторая фаза внедрения в пределах листа представлена лейкогранитами (Γ_2) и гранит-порфирами (γ_2). Ими сложены в полях развития пород первой фазы единичные небольшие по площади штоки с крутыми (40° - 70°) контактами, падающими в сторону вмещающих, а так же дайки, большинство которых не выражается в масштабе геологической карты. Для пород второй фазы характерны мелкозернистые порфиновые и порфировидные структуры.

Петротипом комплекса является Телекайский массив [11], закартированный в пределах листа в бассейнах рек Телекай и Чантальевергин. Площадь массива более 665 км^2 . Представляет собой трещинную интрузию, дискордантную к складчатым структурам, внедрение которой приурочено к пересечению зон долгоживущих разломов. Обнажается на поверхности в виде нескольких куполов удлиненно-овальной формы, которые граничат между собой на участках прогиба кровли узкими перешейками, часто осложненными разрывным нарушениям. Массив прорывает позднетриасовые отложения чаантальской серии и предположительно ольховскую толщу альбского возраста. Активный контакт с последней зафиксирован на левобережье р. Чантальевергин [11]. Контакты с вмещающими породами преимущественно крутые, с углами падения до 50 – 75° , местами выколаживаются до 30° ; в северной части падают под вмещающие породы, а в южной – под массив. Морфология контактов извилистая до резкоизвилистой с останцами кровли и далеко выступающими апофизами, нередко сопровождающимися сателлитами.

В строении массива участвуют образования двух фаз внедрения, а так же диориты правотелекайского комплекса, крупные останцы-ксенолиты которых закартированы в северной и южной частях интрузива. Граниты и лейкограниты первой фазы слагают более 90 % его площади. Породы первой фазы представлены крупнозернистыми порфировидными биотитовыми разностями, сменяющимися в эндоконтактовой зоне гибридными биотитовыми и роговообманково-биотитовыми монцодиоритами, кварцевыми диоритами и мелкозернистыми аплитовидными гранитами. Переходы к эндоконтактовым фациям постепенные, с шириной зоны от долей сантиметров до первых метров.

По завершению первой фазы внедрения массив подвергся тектоническим деформациям, придавшим ему блоковое строение. В пределах зон нарушений произошло внедрение поздних мелкозернистых лейкогранитов и гранит-порфиров, слагающих в северной и южной частях массива мелкие штоки и дайкообразные тела.

Южная часть Катумского массива [71] площадью порядка 102 км^2 закартирована в бассейне р. Пиляваам (у северной рамки листа). Сложен массив преимущественно лейкогранитами второй фазы внедрения. Соотношений с вмещающими породами не наблюдалось. Повсеместно лейкограниты с разрывом перекрываются вулканитами амгеньской толщи, в основании которой

залегают туфоконгломераты с обломками всех разновидностей гранитов. Массив по своей морфологии, строению и составу близок к северной части Телекайского массива.

Граниты Катумского массива рассечены кварцевыми, кварц-турмалиновыми, кварц-флюоритовыми жилами и зонами каолинизации, иногда имеющими золотую, оловянную и мышьяковую минерализации.

Вульвывеемский массив [71] расположен в верховьях р.р. Вульвывеем и Левая Каменушка. Площадь его выходов около 50 км². Форма в плане близка овальной, ориентированной по длинной оси в широтном направлении. Контактные поверхности крутые, с падением до 45° в сторону вмещающих осадочных пород. На севере и на востоке массив прорывает отложения позднего триаса (чаантальская серия). Северный контакт частично перекрыт вулканитами амгеньской толщи. Западный и южный контакты тектонические. Сложен массив порфиroidными средне-, реже мелкозернистыми роговообманково-биотитовыми гранитами первой фазы внедрения с фаціальными переходами до субщелочных гранитов. Массив имеет гарполитообразную форму, при мощности пластообразной части тела от 0,3 до 1,5 км, с увеличением мощности под западным его окончанием, где выделяется отрицательная гравиметрическая аномалия интенсивностью 1–2 м Гал.

Граниты первой фазы [11] – порфиroidные среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Основные породообразующие минералы - калиевый полевой шпат (37 %), кварц (до 37 %), плагиоклаз (до 23 %) и биотит (до 5 %). Акцессорные минералы (до 1 %) – циркон, сфен, апатит. Вблизи эндоконтактов образуют фаціальные переходы до гранодиоритов. Лейкограниты первой фазы отличаются от гранитов только соотношением количества калиевого полевого шпата и плагиоклазов.

Лейкограниты второй фазы [128] – мелкозернистые, равномернозернистые массивные породы с гипидиоморфнозернистыми, аплитовыми и, реже, микропегматитовыми структурами. Сложены кварцем (до 40 %), микроклином (до 31 %), плагиоклазом (до 25 %) и биотитом (до 1 %). Акцессорные минералы представлены цирконом, ортитом, флюоритом, апатитом, турмалином, шеелитом, касситеритом, гранатами и тантало-ниобатами. По плагиоклазам развивается серицит, темноцветные минералы хлоритизированы.

Жильная серия телекайского комплекса представлена мелкозернистыми гранитами и гранит-порфирами, слагающими преимущественно силлообразные тела, часто с порфиroidными структурами и как с резкими, так и с постепенными контактами. Жильная фация тяготеет преимущественно к полям развития лейкократовых разновидностей гранитов. Мощность жильных образований варьирует от 0,1 до 25 м, длина – от первых метров до 1,5 км. По периферии центрального купола Чануанского массива закартированы дайки протяженностью около 3 км общим северо-восточным простиранием.

В эндо- и экзоконтактах Телекайского массива локализованы многочисленные проявления и пункты минерализации олова, преимущественно касситерит-силикатной формации, проявления и пункты минерализации молибдена, меди и свинца.

В гравитационном поле интрузии телекайского комплекса находятся в пределах крупной отрицательной аномалии, что позволяет предположить наличие единого батолитообразного плутона.

По своим петрохимическим характеристикам гранитоиды относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевой серии с преобладанием K_2O над Na_2O (табл. 2.5). Породы первой и второй фазы высокоглиноземистые, с пониженными содержаниями TiO_2 .

Возраст телекайского комплекса определяется как альбский (средний – поздний альб). По геологическим данным гранитоиды комплекса прорывают конгломераты ольховской свиты, относящейся к раннему альбу и с размывом перекрываются позднемеловыми вулканитами амгеньской толщи сеноман-раннетуронского возраста. Определения возраста гранитоидов телекайского комплекса К-Аг методом укладываются в довольно широкий интервал – от 82 до 121 млн лет: для пород Катумского массива – 103–121 млн лет, для гранитов южной части Телекайского массива – 82–120 млн лет, Вульвывеемского – 91–101 млн лет [71].

Танюер-Золотогорский габбро-тоналит-плагιοгранитовый комплекс плутонический ($v\text{-}\gamma\delta\text{-}\rho\gamma K_1t\text{-}z$) (18) объединяет ряд интрузивных тел северной части Пекульнейского хребта, бассейна р. Танюер, Ушканьих гор и Золотого хребта, входящих в состав (по разным авторам) мургальского, либо озернинского, либо танюерского, либо золотогорского, либо яранайского комплексов раннемелового возраста. Петротипические массивы - Танюерский (15), Ушканьегорский (26) и Золотогорский (27). Комплекс распространен в одноименной структурно-фациальной зоне Корьяско-Камчатской СФО и объединяет породы среднего, кислого и реже основного состава, слагающие большие по площади, относительно однородные или сложнопостроенные зональные тела неправильной овальной или удлиненной формы.

Гранитоиды образуют структуры типа гранитных куполов или метаморфических валов, прорывающие дислоцированные отложения палеозоя, верхней юры, стратифицированные и интрузивные комплексы неокома. Перекрываются и прорываются позднемеловыми стратифицированными и плутоническими образованиями Охотско-Чукотского и Анадырско-Бристольского вулканоплутонических поясов.

В составе комплекса выделяются три фазы внедрения. Первую образуют [40] в разной степени метаморфизованные габбро и габбродиориты ($vK_1t\text{-}z_1$), слагающие наименее эродированные части интрузивных массивов. Вторая фаза представлена диоритами ($\delta K_1t\text{-}z_2$), кварцевыми диоритами ($q\delta K_1t\text{-}z_2$), гранодиоритами и тоналитами ($\gamma\delta K_1t\text{-}z_2$), образующими основной объем интрузивных образований. На позднем этапе становления комплекса внедрялись плагιοграниты и биотит-амфиболовые граниты ($\gamma K_1t\text{-}z_3$). Породы всех трех фаз характеризуются высокой степенью фациальной изменчивости и постепенными внутрифазовыми взаимопереходами между близкими петрографическими разностями. Как следствие - выделение на геологической карте по преобладающему набору пород.

Танюерский массив расположен в бассейне р. Танюер и занимает площадь около 650 км^2 , протягиваясь от водораздела с р Большая Осиновая на западе до р. Ирвынейвеем на востоке (Верхнетыльпэгыргынайское магма-

тогенное поднятие). В плане форма тела неправильная, овальная, удлиненная в субширотном направлении с извилистыми очертаниями контактов в южной части. С запада и севера массив ограничен протяженной тектонической зоной глубинного заложения, состоящей из серии сопряженных прямолинейных, дугообразных и кулисообразных разрывных нарушений (Амгуэмская сутурная зона [14]), разделяющей раннемеловой Танюерский и позднемеловой Верхнетанюерский массивы, тела-сателлиты которого во множестве прорывают раннемеловые гранодиориты и диориты. На юго-западе массив по Верхнетыльпэгыргынайскому глубинному разлому граничит с гранитоидами янранайского комплекса, а на юге прорывает вулканогенно-осадочные отложения грунтовой толщи титон-валанжинского возраста. В центральной части перекрывается кислыми вулканитами амгеньской толщи сеномантуронского возраста. В долине р. Танюер массив перекрыт четвертичными отложениями, а на юго-востоке и востоке размывом перекрывается танюерской свитой палеоцен-эоценового возраста.

В строении массива участвуют магматиты трех фаз внедрения с преимущественным развитием пород второй фазы. Это связано с тем, что массив разбит разрывными нарушениями на блоки, выведенные на различный гипсометрический уровень и характеризующиеся различной величиной эрозионного среза.

Габброиды первой фазы слагают наименее эродированную часть интрузии, распространены ограниченно и слагают небольшие штоки (до 8 км²), линзовидные, плитообразные тела с крутыми контактами и крупные останцы-ксенолиты в гранитоидах второй фазы. Закартированы в западной части массива на левобережье р. Верхний Тыльпэгыргын и на юге, на обоих бортах долины р. Танюер. Это преимущественно мелкозернистые амфиболовые габбро. Установлены так же клинопироксеновые, оливиновые, актинолитовые габбро, габбронориты, габбродиориты [135]. Местами в габбро встречаются кумулятивные шпирь плагиоклазовых горнблендитов и верлитов.

На левобережье р. Верхний Тыльпэгыргын распространены преимущественно габбродиориты и мелкозернистые микрозернистые амфиболовые габбро. Габбродиориты закартированы на водоразделе и тяготеют к апикальной части небольшого штока-останца. Гипсометрически ниже, во врезях речных долин, сменяются габбро и микрогаббро. Для них характерны мелкозернистые структуры, массивные, реже неяснополосчатые и гнейсовидные в краевых частях текстуры.

В долине Танюера (г. Заросшей и г. Учгыней) центральные части габброидных интрузий сложены расслоенными габбро, сменяющимися к периферии лейкогаббро, габбродиоритами и метаморфизованными микрогаббро [40]. Наиболее типичны мелко-среднезернистые породы с габбровой или габбро-офитовой, реже гранобластовой структурой.

На контактах с гранитоидами второй фазы габброиды развиваются контактовые гнейсы и мигматиты. Габбро насыщены многочисленными апофизами диоритового и гранодиоритового состава. Мощность зон мигматизации и контактовых гнейсов 300-400 м. [25].

Вторая фаза внедрения представлена биотит-роговообманковыми диоритами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами и тоналитами. Диориты и

кварцевые диориты отвечают более глубокому эрозионному срезу и тяготеют к взброшенным участкам и апикальным выступам массива. Закартированы в верховьях р. Верхний Тыльпэгыргын, в бассейне р. Куйвиеемкей и на левобережье р. Танюер. Образуют между собой взаимные постепенные переходы; с кислыми породами второй фазы не дают четких контактов. Диориты и кварцевые диориты - преимущественно мелкозернистые порфириовидные или равномернозернистые породы, массивные, реже гнейсовидные, с ясно выраженным идиоморфизмом плагиоклаза. Биотит-роговообманковые гранодиориты и тоналиты второй фазы слагают основную часть интрузии. Они распространены от верховий Верхнего Тыльпэгыргына до р. Ирвынейеем. Представлены среднезернистыми массивными породами с гипидиоморфнозернистой структурой, сменяющимися к краевым частям мелкозернистыми разностями.

Плагиограниты, тоналиты и граниты третьей фазы закартированы на водоразделе р.р. Верхний Тыльпэгыргын – Перекатная. Отвечают наиболее глубоким горизонтам и размещаются в наиболее поднятых частях Танюерского массива. Слагают небольшие по площади тела неправильной и линзообразной в плане формы, с извилистыми контактами и апофизами а так же дайки.

Вмещающие отложения грунтовой толщи на контактах с гранитоидами приобретают гнейсовую текстуру (мощность зоны около 10м). Андезиты мигматизированы (мощность до 1м), осадочные и вулканогенно-осадочные отложения преобразованы в кварц-биотитовые роговики. Мощность зоны контактового метаморфизма изменяется от 15 м при крутых падениях контактов и до сотни метров в останцах кровли массива. В гранитоидах второй и третьей фаз часто содержатся мелкие ксенолиты габброидов и амфиболизованных вулканитов грунтовой толщи.

Уэленейеемский массив (17) обнажается на левобережье р. Танюер в верховьях р. Уэленейеем и в районе оз. Безымянного на площади около 400 км². В структурном плане приурочен к краевой части Канчаланского тектонического блока Пекульней-Золотогорской складчатой зоны - Уэленейеемскому магматогенному поднятию. Является продолжением Танюерского массива, от которого отделен нешироким прогибом кровли, осложненным серией взбросов и сбросов северо-восточного и север-северо-восточного простирания. В плане форма массива изометричная, несколько вытянутая в близширотном направлении с извилистыми сложными очертаниями. Так же как и Танюерский массив на севере ограничен серией субширотных разрывных нарушений Амгуэмской шовной зоны. На юге и на востоке прорывает палеозойские отложения – уэленейеемскую толщу средне-позднедевонского возраста и озернинскую толщу раннего карбона и перекрывается вулканитами позднемелового и палеоцен-эоценового возраста.

Строение массива достаточно однородное. Большая его часть сложена биотит-роговообманковыми диоритами и гранодиоритами второй фазы внедрения с незначительным участием габбро и плагиогранитов. Среднезернистые массивные гранодиориты занимают около 70 % объема всех пород, сменяясь в краевых частях интрузии мелкозернистыми полосчатыми диоритами, а на юге среднезернистыми диоритами. Как и в Танюерском массиве взаи-

мопереходы между фаціальными разностями пород постепенные. В целом для гранитоидов краевых частей интрузии характерны отчетливое гнейсовидное строение, линзовидно-полосчатые текстуры, плоско-параллельная ориентировка минералов и сланцеватая отдельность. Контакты массива крутые с падением в сторону вмещающих пород.

Контактные поверхности как ровные, так и послойно-инъекционные, с многочисленными апофизами. Внутренние зоны контактовых ореолов, в зависимости от состава пород (глинистые, песчаные, вулканические, карбонатные), сложены биотитовыми, андалузитовыми, кордиеритовыми, кварцевыми, биотит-кварцевыми, роговообманковыми, плагиоклаз-роговообманковыми роговиками и мраморами; центральная и внешняя зоны – узловатыми и пятнистыми сланцами, альбит-актинолитовыми роговиками и мраморизированными известняками [133].

Ильмынейвеемский массив (21) расположен в междуречье р.р. Гачга-гыргываам – Ильмынейвеем – Кытэмнайваам. Южнее, в бассейне р. Канчалан и нижнем течении р. Тынгеквеем, из-под четвертичных отложений обнажается Канчаланский массив, являющийся по геофизическим данным продолжением Ильмынейвеемского – в гравитационном находятся в пределах крупной положительной аномалии и вероятно являются частями единого плутона с погруженной в центральной части кровлей. Структурно они приурочены к Ильмынейвеемскому антиклинально-блоковому поднятию. В плане выходы гранитоидов имеют неправильную форму, несколько вытянутую в субмеридиональном направлении. Они прорывают амфиболиты шумнинской толщи раннего-среднего карбона и осадочные отложения грунтовской толщи, перекрываются вулканитами амгеньской толщи и экитыкинской свиты и погружаются под ледниковые и водно-ледниковые отложения среднего неоплейстоцена.

В отличие от выше описанных Танюерского и Уэленейвеемского Ильмынейвеемский массив сложен преимущественно биотит-роговообманковыми гранодиоритами второй фазы и только в краевой его части закартированы габброиды. Канчаланский массив обладает отчетливой зональностью. Северная и южная его части сложены габбро и габбродиоритами первой фазы и диоритами второй фазы внедрения. Центральная часть характеризуется наибольшим уровнем эрозионного среза и сложена гранодиоритами второй фазы и наиболее поздними гранитами.

Ушканьегорский массив (26) расположен в центральной части одноименного поднятия. Закартирован на площади порядка 2050 км². Форма интрузива овальная со сложными извилистыми границами, повторяющими очертания рельефа, вытянутая в северо-восточном направлении, согласно простиранию основных тектонических нарушений. В отличие от вышеописанных интрузий имеет достаточно однородное строение. Основную его часть слагают биотит-роговообманковые гранодиориты, сменяясь к краевым частям диоритами и кварцевыми диоритами. Последние связаны с гранодиоритами фаціальными переходами и образуют шпирообразные обособления от первых метров до первых сотен метров. Образования первой фазы представлены единичными останцами габбро и габбродиоритов в диоритах.

Массив прорывает и метаморфизует отложения демидовской толщи позднеюрско-раннемелового возраста, колбинской толщи готеривского возраста и вулканиты вольнинской толщи аптского возраста [9]. На контактах осадочные отложения мигматизированы, преобразованы в метаморфические сланцы и гнейсы. Вулканиты вольнинской толщи интенсивно ороговикованы и пропилитизированы. Ширина контактовых ореолов достигает первых сотен метров. Прорываются гранитоиды дайками диоритовых порфиритов экитыкинского и лейкогранитами леурваамского комплексов позднего мела; перекрываются позднемеловыми и палеоцен-эоценовыми вулканитами. Ориентировка контактов, судя по ширине ореолов, относительно пологая, с падением в сторону вмещающих отложений. Массив имеет пологозалегающую кровлю с многочисленными останцами вмещающих пород, превращенных в кристаллосланцы, что свидетельствует о неглубоком его эрозионном срезе.

Следует отметить, что на крайнем юго-востоке массива закартирован небольшой шток крупнозернистых порфиридовидных амфиболовых гранитов, прорывающий демидовскую толщу [113]. По петрохимическим характеристикам эти породы отличаются от гранитоидов танюер-золотогорского комплекса: относятся к породам натриевого типа щелочности и характеризуются более низкими содержаниями Al_2O_3 и TiO . U-Pb возраст по цирконам составил $147,7 \pm 1,4$ млн. лет (ЦИИ ВСЕГЕИ), что подтверждает представления А.П. Ставского и О.С. Березнер [179] о присутствии в строении Ушканьегорского и Золотогорского массивов тел более древних, «дометаморфических» интрузивных образований.

Золотогорский массив (27) закартирован в северо-восточной части Золотогорского поднятия и отделяется от гранитоидов Ушканих гор Тнеквеемским глубинным разломом северо-восточного простираения. Слагающие его породы обнажаются на юго-восточных склонах поднятия, прослеживаются в Приморской впадине, продолжаясь далее в акваторию Анадырского залива. Площадь субэвральных и субаквальных выходов составляет порядка 1020 км^2 . В плане форма интрузии неправильная, удлинённая согласно простираению основных тектонических структур. Массив разбит разрывными нарушениями северо-восточного и субмеридионального простираения на блоки, выведенные на различный гипсометрический уровень.

В междуречье р.р. Колби – Тнеквеем в пределах в пределах Центральной зоны смятия кровля массива залегаёт на небольшой глубине, не вскрываясь из-под вмещающих отложений, за исключением центральной части Холоднинской вулканоструктуры и небольшого взброшенного блока в верховьях р. 2-я Золотая.

Массив сложен образованиями всех трех фаз внедрения, причем не исключается наличие и более ранних гранитоидов, как и в Ушканьегорском массиве. На их существование указывают часто встречающиеся в гравелитах неокома и аптских вулканогенно-осадочных отложениях обломки плагиогранитов и микропегматитовых гранитов [123].

Взаимоотношения и площадное распространение пород первой и второй фаз сходно с Ильмынейвеемским и Ушканьегорским массивами. Отличием является отсутствие в составе образований третьей фазы плагиогранитов и значительное по площади распространение поздних биотитовых и биотит-

амфиболовых гранитов, гранито-гнейсов и тeneвых мигматитов. По мнению В.А. Грецкого [102] эти граниты являются продуктом анатексиса метаморфизованных пород.

Золотогорский массив отличается от всех вышеописанных по степени метаморфизма слагающих его пород и вмещающих на контактах с магматитами. По данным О.С. Березнер [178] анатектические граниты и гранодиориты Золотогорского массива с гнейсовыми краевыми фациями, окруженные зоной тeneвых мигматитов, гранито-гнейсов и кристаллосланцев вскрываются в осевой части двух метаморфических валов. По материалам В.Д. Кичанова [123], Грецкого В.А. [102] и по результатам работ авторов [113] в экзоконтактах Золотогорского массива вмещающие терригенно-вулканогенные и терригенные отложения демидовской и колбинской толщ интенсивно метаморфизованы в условиях эпидот-амфиболитовой фации и превращены в парагнейсы, амфиболиты, кордиеритовые и силлиманитовые сланцы, гранат-биотит-углистые, гранат-ставролит-биотит-кварц-углистые, гранат-плагиоклаз-биотит-кварцевые сланцы, а непосредственно в экзоконтактах и в апикальных частях массива за счет переплавления мигматизированы. Мощности мигматитовых оторочек не более 500 метров [102].

В петрохимическом отношении породы танюер-золотогорского комплекса относятся к нормально-щелочному ряду, калиево-натриевого типа щелочности с устойчивым преобладанием Na_2O над K_2O . Породы основного состава умеренно- и высокоглиноземистые, диориты высокоглиноземистые, кварцевые диориты, гранодиориты и тоналиты – высоко- и весьма высокоглиноземистые, граниты – весьма высокоглиноземистые. По данным О.П. Морозова [40] по особенностям распределения литофильных и редкоземельных элементов породы танюер-золотогорского комплекса приближаются к кислым вулканитам известково-щелочной серии активных континентальных окраин.

Образования трех фаз внедрения танюер-золотогорского комплекса датированы U-Pb методом по цирконам (ЦИИ ВСЕГЕИ) [113]. Возраст габбро-диоритов Уэленейвеемского и Золотогорского массивов составляет соответственно $106,7 \pm 3,4$ млн. и $102,2 \pm 1,8$ млн. лет. Возраст диоритов и гранодиоритов Ильмынейвеемского массива составляет соответственно $101,6 \pm 1,8$ млн и $99,0 \pm 1,2$ млн. лет, тоналитов из краевой части Золотогорского массива $98 \pm 1,0$ млн. лет. Радиологический возраст плагиогранитов Танюерского массива – 98 ± 2 млн. лет. Данные о возрасте гранитов Ушканьегорского массива ($91,0 \pm 0,5$ и $93,8 \pm 0,9$ млн. лет) нуждаются в уточнении.

На основании геологических данных нижняя возрастная граница комплекса оценивается как поздний апт (на основании взаимоотношений с вольнинской толщей аптского возраста). По результатам датирования U-Pb методом по цирконам – средний – поздний альб, хотя не исключен и более молодой, сеноманский возраст.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Экитыкинский габбро-монцонит-диоритовый комплекс плутонический ($v-\mu-\delta\text{K}_2e$) (16, 17) входит в состав одноименной вулканоплутонической ассоциации. Распространен в пределах Амгуэмской и Канчалано-Амгуэмской СФЗ Восточно-Чукотского сектора ОЧВП. Представлен породами среднего и реже основного составов, преимущественно с двупи-

роксеновым парагенезисом. Совместно с комагматичными покровными и субвулканическими образованиями одноименного вулканического комплекса входит в состав Экитыкинской вулcano-плутонической ассоциации. Петро-типом является Куйвывеевский массив а так же ряд штоков и даек в бассейне верхнего течения р. Амгуэма [28].

В составе комплекса выделяется три фазы внедрения. Первая фаза сложена габбро (vK_2e_1) и монцогаббро. Вторая представлена двупироксеновыми и клинопироксеновыми диоритами (δK_2e_2) с эндоконтактовыми диоритовыми порфиритами, кварцевыми диоритами ($q\delta K_2e_2$) с эндоконтактовыми кварцевыми диоритовыми порфиритами. Третья фаза объединяет сиениты (ξK_2e_3), двупироксеновые и клинопироксеновые монцодиориты ($\mu\delta K_2e_2$), монцониты и монцонит-порфиры. К третьей фазе отнесены дайки, сложенные двупироксеновыми диоритовыми порфиритами ($\delta\lambda K_2e_3$) и монцодиоритами.

На дневной поверхности интрузии обнажаются в виде округлых, овальных и удлинённых, небольших по площади выходов. Форма тел штокообразная и лакколитообразная. Локализованы преимущественно среди позднемиоценовых накоплений ОЧВП, в пределах Экитыкинского, Канчаланского и Ушканьегорского вулканических полей. Пространственное размещение массивов контролируется дугвыми зонами разрывных нарушений вулcano-тектонических депрессий и кальдерных очаговых вулcano-тектонических структур.

Формирование интрузий проходило на различных глубинах. Большинство мелких штоков и даек близповерхностные, сложенные гипабиссальными (мелкозернистыми до афировых) разностями пород. Глубинную природу имеют наиболее крупные тела и частично нескрытые массивы, которые сложены хорошо раскристаллизованными среднезернистыми разностями.

Тела габброидов первой фазы внедрения представлены преимущественно небольшими по площади (менее 4 км^2) штоками. Выделены на ГК-200 на левобережье р. Большая Осиновая (среднее течение), в верховьях р.р. Танюрер, Гачагыргываам, Короткой и Тынгэквеем. В масштабе геологической карты выделяются только два массива – на левобережье р. Большая Осиновая и в верховьях р. Тынгэквеем. Первый представляет собой шток, прорывающий вулканисты амгеньской толщи и сложенный породами первой и третьей фаз внедрения. Габбро закартированы в его северо-западной части и прорываются монцодиоритами третьей фазы, слагающими большую часть тела. В верховьях р. Тынгэквеем интрузивное тело площадью около 4 км^2 , сложено преимущественно среднезернистыми кварцевыми монцогаббро-диоритами с фациальными переходами в краевых частях до кварцевых монцогаббро-порфиров. На контакте с кислыми вулканистами амгеньской толщи прослежена узкая прерывистая зона кварцевых монцонитов фации эндоконтакта.

Диоритами и кварцевыми диоритами второй фазы внедрения сложены небольшие штоки в бассейне р. Ирвынейвеем. В верхнем течении реки, на левобережье, штокообразное тело кварцевых диоритов с площадью выходов около 7 км^2 прорывает амгуэмскую свиту раннего-среднего триаса, граносиениты первой фазы тауреранского комплекса и кислые вулканисты амгеньской толщи. Южнее, в нижнем течении Ирвынейвеема, на его правом борту закартирован шток диоритов площадью около 5 км^2 , прорывающий в восточной части субвулканические дациты амгеньского вулканического комплекса, а с

юга перекрытый конечной мореной среднеплейстоценового возраста. В западной части шток ограничен разрывным нарушением север-северо-западного простирания.

В среднем течении р. Вульвыедем, на правобережье, в краевой части небольшого штока закартированы кварцевые диориты второй фазы внедрения Экитыкинского комплекса. Основная часть тела сложена гранитами Леурваамского комплекса, прорывающими кварцевые диориты.

Интрузивные образования второй и третьей фаз участвуют в строении Верхнетанюерского интрузивного массива, где диоритами, кварцевыми диоритами и монцодиоритами сложены крупные останцы-ксенолиты в гранитах первой фазы леурваамского комплекса.

Крупная, частично не вскрытая интрузия площадью около 51 км², закартирована в центральной части территории, на правобережье р. Линкингиваам. Основная часть тела сложена кварцевыми диоритами с фаціальными переходами к диоритам и монцодиоритам в его краевых частях. Массив прорывает кислые туфы амгеньской толщи с образованием в экзоконтактах маломощной зоны (первые метры) ороговикованных пород и пропицитов в кровельной части интрузии. Размещение массива контролируется субмеридиональным разрывным нарушением.

Наиболее широко интрузии третьей фазы развиты в бассейне р.р. Вульвыедем и Ирвынейедем, где участвуют в строении вулканотектонических структур. Монцодиориты, монцодиорит-порфиры, монцонит-порфиры и сиениты слагают многочисленные мелкие штоки, дайкообразные тела и дайки с площадью от 5 до 11 км².

Дайки Экитыкинского комплекса распространены практически в пределах всего Восточно-Чукотского сектора ОЧВП и секут как поздне меловые, так и более ранние стратифицированные и интрузивные образования. Их мощности варьируют в среднем от полуметра до 20 м, протяженность от первых сотен метров до 3 – 3,5 км. Морфология тел простая, прямолинейная, реже встречаются ветвящиеся тела. Ориентировки крутопадающие и субвертикальные. Сложены преимущественно мелко- или среднепорфировыми породами, сменяющимися в приконтактной зоне редкопорфировыми и афировыми разностями.

Ширина зон ороговикования вокруг интрузий комплекса небольшая. Во вмещающих вулканогенных образованиях достигает мощности до 10 м и выражается в окварцевании и серицитизации. В терригенных отложениях триаса ширина экзоконтактовых изменений достигает 200-300 м [165]. Вблизи контактов развиты кварц-биотитовые роговики, сменяющиеся к внешней части экзоконтакта кварцевыми роговиками и пятнистыми сланцами.

Габбро – массивные мелко- и среднезернистые породы с габбровой, офитовой и пойкилоофитовой структурой, сложенные лабрадором и реже битовнитом (55 %), клинопироксеном (15 %), ортопироксеном (8 %), роговой обманкой (5 %), биотитом (5 %), иногда оливином (0-10 %). Акцессорные минералы (2 %) – апатит, сфен, магнетит, ильменит, гематит.

Диориты – массивные мелко- и среднезернистые породы, реже порфировидные. Структура призматическизернистая. Сложены зональным плагиоклазом (63 %), клинопироксеном (12 %), ортопироксеном (0-5 %), роговой об-

манкой (10 %), биотитом (до 10 %) и кварцем (до 2 %). Аксессуары – апатит, магнетит, ильменит.

Диоритовые порфириды не отличаются по составу от диоритов. Структура порфировая, основной массы микропризматическизернистая.

Кварцевые диориты состоят из зонального плагиоклаза (61 %), кварца (9 %), клинопироксена (8 %), ортопироксена (0-5 %), роговой обманки (6 %), биотита (7 %) и аксессуарных минералов (2 %). Структура призматическизернистая, гипидиоморфнозернистая. Кварцевые диоритовые порфириды отличаются порфировой структурой.

Монцодиориты – массивные среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Сложены андезином (50 %), калинатовым полевым шпатом (12 %), кварцем (5 %), клинопироксеном (15 %), ортопироксеном (0-5 %), роговой обманкой (6%) и биотитом (4 %). Аксессуарные минералы (3 %) – апатит, сфен, магнетит, ильменит, лейкоксен.

Сиениты – массивные, мелко- и среднезернистые породы. Структура гипидиоморфнозернистая до монцонитовой, участками микропегматитовая. Состоят из калишпата (59 %), плагиоклаза (15 %), кварца (до 4 %), биотита (до 8 %), пироксенов и роговой обманки (в сумме до 12 %).

В петрохимическом отношении породы первой и второй фаз Экитыкинского комплекса а так же диоритовые порфириды даек третьей фазы относятся к нормально-щелочному и умеренно-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности. Породы третьей фазы относятся к умеренно-щелочному петрохимическому ряду калий-натриевого типа щелочности (табл. 2.5). Комплекс отнесен к габбро-диорит-монцонитовой формации.

Геологический возраст комплекса определяется взаимоотношениями с вмещающими породами – штоки и дайки прорывают все более древние образования Восточно-Чукотского сектора, секут покровную и субвулканическую фации экитыкинского вулканического комплекса (турон). В свою очередь прорываются интрузиями и субвулканическими образованиями Леурваамской вулканоплутонической ассоциации турон-коньякского возраста и перекрываются вулканитами леурваамской и нунлигранской свит. Радиологический возраст пород второй фазы, определенный К-Аг методом колеблется в интервале 84-97.7 млн. лет. U-Pb возраст образца диорита второй фазы с верховьев р. Верхний Тыльпэгыргын определенный SHRIMP-методом по цирконам составил $84 \pm 1,2$ млн. лет [113], что существенно омолаживает возраст комплекса, принятый как в СЛ-1000 Чукотской серии листов, так и в Пыкарваамской легенде СЛ-200.

Интрузии **леурваамского гранодиорит-гранит-лейкогранитового плутонического комплекса** ($\gamma\delta$ - γ - $\text{I}\gamma\text{K}_2\text{I}$) (14, 15, 16, 17) леурваамской вулканоплутонической ассоциации распространены в Пегтымельской, Перивулканической, Амгуэмской и Канчалано-Амгуэмской СФЗ Восточно-Чукотского сектора ОЧВП. Петротипическими являются интрузивные массивы Искатеньский, Энмываамский (9), Юпитер (18) и Нереида (19), дайки на водоразделе р.р. Вульывеем и Ирвынейвеем.

Комплекс объединяет магматиты трех фаз внедрения кислого состава нормального и умеренно-щелочного петрохимического ряда, комагматичные вулканикам леурваамской свиты и связанным с ними субвулканическим об-

разованиям. В пределах района работ распространены интрузии первой и второй фаз внедрения.

Интрузии леурваамского комплекса локализованы преимущественно среди позднемеловых вулканитов и прорывают как леурваамскую свиту, так и все более ранние стратоны и «допоясовые» образования Восточно-Чукотского сектора. Большинство массивов приурочено как к положительным, так и к отрицательным вулкано-тектоническим структурам. Пространственно контролируются дугowymi разломами – ограничителями вулканотектонических структур, глубинными разломами и связанными с ними тектонически-ослабленными зонами, линейными разрывными нарушениями более низкого порядка северо-восточного и субмеридионального простираний. Формы тел преимущественно изометричные, в плане овальные и удлиненные тела лакколитообразной и штокообразной формы, трещинные интрузии, сравнительно небольшие по площади (от первых км² до 35-50 км²) и многочисленные дайки. Наиболее крупные массивы - Верхнетанюерский плутон (13), площадь которого составляет порядка 5000 м², Энмываамский массив (9) с площадью около 185 км² и северная часть Ушканьегорского сложнопостроенного массива, в пределах которого магматиты Леурваамского комплекса занимают площадь порядка 190 км².

Первая фаза внедрения представлена породами нормального ряда – гранодиоритами ($\gamma\delta$), гранодиорит-порфирами ($\gamma\delta\pi$), гранитами (γ), гранит-порфирами ($\gamma\pi$), лейкогранитами ($l\gamma$) и лейкогранит-порфирами ($l\gamma\pi$). Интрузии первой фазы тяготеют к внешней части Восточно-Чукотского сектора и распространены в северо-западной и западной частях Танюер-Канчаланской и Амгуэмской СФЗ, прорывая как позднемеловые вулканиты ОЧВП так и раннемеловые гранитоиды и образования неокома.

Вторая фаза внедрения представлена мелкозернистыми гранитами (γ) и гранит-порфирами ($\gamma\pi$) нормального ряда, лейкогранитами ($l\gamma$), лейкогранит-порфирами ($l\gamma\pi$), умереннощелочными гранитами ($\epsilon\gamma$) и умереннощелочными гранит-порфирами ($\epsilon\gamma\pi$) и умереннощелочными лейкогранитами ($\epsilon l\gamma$). Магматиты второй фазы распространены преимущественно в пределах внутренней части Восточно-Чукотского сектора. Они слагают большинство мелких и относительно крупных массивов интрузивно-купольных структур и кальдер Канчаланского вулканического поля, участвуют в строении северной части Верхнетанюерского и Ушканьегорского массивов, слагают большую часть Энмываамского массива и массива Лынкнейвеемский (12).

Верхнетанюерский массив, залегающий в ядре Верхне-Танюерской вулканотектонической структуры, представляет собой грубо расслоенное тело, по данным гравиметрической съемки представляющее собой крупный лакколит или мощную пластовую залежь [117], нижняя кромка которой расположена на глубине от 2 до 4 км.

Кровля массива неровная, осложнена выступами, среди которых выделяются интрузивные валы и купола [72]. Интрузивные валы - крупные (30-50 × 10-15 км) дугообразно изгибающиеся, несколько вытянутые в плане структуры. Углы наклона кровли составляют 5-6°, редко достигая 10-12°. Морфология валов обусловлена приуроченностью к зонам кольцевых нарушений, ограничивающих крупные отрицательные вулканоструктуры. Купола изо-

метричны в плане, имеют размер в поперечнике до 10 км. Кровля залежи в их пределах периклинально погружается под углами 10-15°, редко до 20°. Превышения апикальных частей куполов относительно их оснований достигают 500 м. Иногда такие купола осложняют интрузивные валы, но чаще приурочены к зонам кольцевых нарушений, ограничивающих отрицательные вулкано-структуры. Основной объем массива сложен породами первой фазы леурваамского комплекса - биотитовыми и роговообманково-биотитовыми средне-крупнозернистыми, иногда порфириовидными гранитами, гранодиоритами с эндоконтактовыми кварцевыми диоритами и монцодиоритами, связанными между собой постепенными взаимопереходами. Более ранние габбро, кварцевые диориты, монцодиориты, относимые к Экитыкинскому комплексу, слагают крупные останцы в его краевых частях, тяготея к более высокому гипсометрическому уровню относительно кровли залежи. В выдвинутых участках кровли наряду с нормальными гранитами получили развитие лейкограниты с обособлениями крупно-гигантозернистых пегматоидных гранитов. Гранодиориты наблюдаются редко, в наиболее глубоких частях относительно кровли.

Гранитоиды второй фазы внедрения выполняют основной объем выступов кровли лакколита [117]. Это преимущественно мелкозернистые граниты с переходами до лейкогранитов и умереннощелочных лейкогранитов и реже аляскитов. Купола приурочены к кальдерным очаговым вулканотектоническим структурам, осложняющим Верхне-Танюерскую вулканотектоническую депрессию, валы – к дугообразным зонам разрывных нарушений этой депрессии или к крупным разрывным нарушениям северо-восточного простирания.

Интрузивные контакты Верхнетанюерского массива сопровождаются ореолами контактовых роговиков, ороговикованных пород и биотитизацией вмещающих пород, ширина которых зависит как от угла падения контактов так и от состава вмещающих и изменяется от первых метров до 100-150 м. Наиболее мощные контактовые зоны находятся над кровлей интрузивной залежи. Биотитизация независимо от состава и структуры вмещающих пород проявлена однотипно. Мелкие чешуйки биотита образуют пятнистые скопления, выполняют трещинки, а также замещают темноцветные минералы. С биотитом иногда ассоциируются рутил, эпидот, кварц. Мощность зоны биотитизации достигает 100 м.

Химический состав интрузивных образований позднемелового возраста

Источник Сп нов	Чис- ло проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохи- мический ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочности
Экитыкинский габбро-монцит-диоритовый комплекс																					
Первая фаза																					
[11, 72, 128, 164]	n=8	Габбро	49,68	1,23	18,27	-	3,57	6,15	0,15	5,62	7,89	3,10	1,03	0,29	2,88	99,87	основные	4,13	нормально- щелочной	3,01	калиево- натриевый
[28]	n=4	Монцогаббро	51,53	1,00	18,31	-	3,90	4,72	0,14	3,67	8,43	2,70	2,38	-	-	104,99	основные	5,08	умеренно- щелочной	1,13	калиево- натриевый
Вторая фаза																					
[113, 164, 185]	n=4	Диорит	54,76	1,16	16,63	-	2,95	6,03	0,14	4,53	7,09	3,23	1,82	0,3	2,06	100,72	средние	5,05	нормально- щелочной	1,77	калиево- натриевый
[130, 164, 165]	n=7	Кварцевый диорит	59,68	0,94	16,43	-	2,06	4,02	0,11	2,44	5,10	3,51	2,02	0,26	3,09	99,65	средние	5,53	нормально- щелочной	1,74	калиево- натриевый
[11, 128, 164]	n=5	Кварцевый диоритовый порфирит	63,97	0,79	16,89	-	1,66	4,23	1,10	3,42	3,99	3,37	1,74	0,74	1,88	103,78	средние	5,10	нормально- щелочной	1,94	калиево- натриевый
Третья фаза																					
[11, 164]	n=8	Сиенит	58,94	1,04	17,08	-	1,97	4,11	1,11	3,30	4,06	3,94	4,40	0,30	2,74	102,99	средние	8,34	умеренно- щелочной	0,9	калиево- натриевый
[49, 187]	n=2	Монцодиорит	56,54	1,09	16,95	-	1,05	6,91	0,15	3,58	5,81	3,26	2,44	0,33	3,00	101,13	средние	5,71	умеренно- щелочной	1,34	калиево- натриевый
[165]	n=1	Монцодиорит- порфирит	57,64	1,13	16,57	-	1,59	4,36	0,08	4,11	5,12	3,03	5,00	0,41	5,47	104,52	средние	8,02	умеренно- щелочной	0,61	калиево- натриевый
[79, 164, 165]	n=3	Монцит	54,04	0,84	16,77	-	3,39	5,23	0,14	5,80	6,43	2,80	3,05	0,35	3,45	102,28	средние	5,86	умеренно- щелочной	0,92	калиево- натриевый
[165]	n=1	Монцит- порфирит	54,85	1,04	18,94	-	2,66	3,27	0,11	2,74	4,18	3,55	6,74	0,39	3,61	102,08	средние	10,29	умеренно- щелочной	0,53	калиево- натриевый
Леурваамский гранодиорит-гранит-лейкогранитовый комплекс																					
Первая фаза																					
[28]	n=14	Гранодиорит	66,15	0,45	15,76	-	0,92	3,17	0,06	1,58	3,18	3,83	3,15	-	-	-	кислые	6,98	нормально- щелочной	1,22	калиево- натриевый
[49, 85, 165, 185]	n=11	Гранодиорит- порфир	67,16	0,51	15,82	-	0,94	3,13	0,08	1,68	2,87	4,37	2,79	0,16	2,88	102,4	кислые	7,16	нормально- щелочной	1,57	калиево- натриевый

Продолжение таблицы 2.5

Источник Сп нов	Чис- ло проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохими- ческий ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочности
[28]	n=16	Гранит	70,67	0,3	14,57	-	1,07	1,92	0,05	0,85	2,08	3,59	3,86	-	-	-	кислые	7,45	нормально- щелочной	0,93	калиево-натриевый
[79, 102, 165]	n=13	Гранит- порфир	71,76	0,30	14,59	-	1,25	1,71	0,06	0,90	1,46	4,00	3,88	0,12	1,45	101,47	кислые	7,89	нормально- щелочной	1,03	калиево-натриевый
Вторая фаза																					
[9, 128, 185]	n=4	Гранит	71,29	0,28	14,63	-	1,20	1,78	0,06	0,45	1,41	4,00	3,61	0,08	1,49	100,3	кислые	7,61	нормально- щелочной	1,11	калиево-натриевый
[185]	n=2	Гранит- порфир	71,41	0,24	13,99	-	1,17	2,46	0,08	0,32	1,50	4,06	3,66	0,09	1,84	100,83	кислые	7,72	нормально- щелочной	1,11	калиево-натриевый
[49, 85, 165, 185]	n=10	Лейкогранит	75,27	0,15	13,27	-	0,65	1,11	0,04	0,28	0,72	3,60	4,25	0,04	1,97	101,35	кислые	7,85	нормально- щелочной	0,85	калиево-натриевый
[9, 128]	n=2	Лейкогранит- порфир	76,37	0,12	13,10	-	0,69	1,01	0,03	0,17	0,54	3,51	3,95	0,05	0,76	100,29	кислые	7,46	нормально- щелочной	0,89	калиево-натриевый
[11, 185]	n=11	Умеренноще- лочной гранит	71,96	0,25	14,19	-	1,26	1,49	0,07	0,36	1,15	4,32	4,32	0,06	2,13	101,54	кислые	8,64	умеренно- щелочной	1	калиево-натриевый
[165]	n=2	Умеренноще- лочной гранит- порфир	71,01	0,32	14,44	-	0,73	2,11	0,06	0,72	1,39	3,34	4,97	0,09	3,06	102,26	кислые	8,31	умеренно- щелочной	0,67	калиево-натриевый
[11, 185]	n=10	Умеренноще- лочной лейко- гранит	75,83	0,12	12,57	-	0,62	1,18	0,04	0,34	0,66	3,96	4,40	0,06	1,89	101,68	кислые	8,36	умеренно- щелочной	0,9	калиево-натриевый
[49, 85, 165, 185]	n=4	Умеренноще- лочной лейко- гранит порфир	74,37	0,13	13,55	-	0,84	1,44	0,04	0,34	0,64	4,26	4,27	0,04	1,88	101,81	кислые	8,54	умеренно- щелочной	1	калиево-натриевый
Тавайваамский гранодиорит-диоритовый комплекс																					
[123]	n=1	Кварцевый диорит- порфирит	60,75	0,58	17,46	-	3,24	1,14	0,08	2,40	4,62	4,16	1,98	0,18	2,98	99,56	средние	6,14	нормально- щелочной	2,10	калиево-натриевый
Нунлигранский комплекс щелочногранитовый																					
[49, 185]	n=4	Щелочной аляскит	76,16	0,18	11,04	-	2,45	1,10	0,05	0,18	0,11	4,06	4,03	0,04	2,07	101,45	кислые	8,09	щелочной	1,01	калиево-натриевый
Кавральянский комплекс кварцевых монзонитов - субщелочных гранитов																					
Первая фаза																					
[28]	n=4	Габбро	50,13	1,13	20,14	-	3,88	4,98	0,14	4,20	9,19	3,21	1,01	-	-	-	основные	4,22	нормально- щелочной	3,18	калиево-натриевый

Продолжение таблицы 2.5

Источник Сп нов	Чис- ло проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма	Группа	Na ₂ O+ K ₂ O	Петрохими- ческий ряд	Na ₂ O/ K ₂ O	Тип щелочности
[28]	n=1	Умереннощелочной диорит	55,45	1,15	12,61	-	8,07	3,83	0,14	3,37	6,19	4,37	2,21	-	-	-	средние	6,58	умереннощелочной	1,98	калиево-натриевый
[39]	n=1	Монцонит	57,25	1	17,4	-	3,47	4,11	0,15	3,09	5,96	3,37	2,9	0,13	0	100	средние	6,27	умереннощелочной	1,16	калиево-натриевый
Вторая фаза																					
[28]	n=2	Габбродиорит	52,56	0,98	19,62	-	3,72	4,47	0,13	3,59	8,28	3,13	1,31	0,39	1,12	99,29	средние	4,44	нормальнощелочной	2,39	калиево-натриевый
[28, 39]	n=13	Кварцевый монцонит	61,35	0,69	16,29	-	3,05	2,58	2,44	0,11	4,42	4,14	2,80	-	-	-	средние	6,95	умереннощелочной	1,55	калиево-натриевый
[29]	n=7	Кварцевый монцонит-порфирит	62,9	0,61	16,76	-	1,29	3,6 7	0,0 8	2,4 6	4,3 0	3,95	3,02	-	-	-	средние	6,38	умереннощелочной	1,66	калиево-натриевый
[30]	n=1	Кварцевый сиенит-порфир	62,04	0,72	15,1	-	2,36	2,65	0,1	1,31	3,66	3,71	3,86	0,23	0	99,89	средние	7,57	щелочной	0,96	калиево-натриевый
Третья фаза																					
[72]	n=5	Гранит	73,12	0,29	15,12	-	1,48	0,78	0,04	0,53	1,37	3,49	4,51	0,08	0,96	101,77	кислые	8,00	нормальнощелочной	0,77	калиево-натриевый
[28]	n=4	Умереннощелочной гранит	71,09	0,36	14,37	-	1,94	1,27	0,06	0,39	1,16	4,01	4,33	-	-	-	кислые	8,34	умереннощелочной	0,93	калиево-натриевый

Северо-восточнее, в Конталяваамской вулкано-тектонической депрессии закартировано четыре штока гранитов первой фазы, являющимися, по видимому, удаленными сателлитами Верхнетанюерского плутона. Штоки сложены средне-крупнозернистыми порфировидными роговообманково-биотитовыми или биотитовыми лейкогранитами, мелкозернистыми гранит-порфирами, которые наиболее распространены в апикальных и эндоконтактных частях интрузий.

Энмываамский массив [165] расположен в бассейнах р.р. Экитыки и Энмываам и контролируется Верхне-Экитыкинским разломом. Локализован в сводовой части Энгергынской антиклинали. В плане массив имеет изометричную, удлинённую в северо-западном направлении форму, согласную с простиранием тектонических структур. Интрузия прорывает на севере и северо-востоке амгуэмскую свиту раннего – среднего триаса, на востоке – гранитоиды первой фазы тауреранского комплекса, а на западе и юго-западе амгенскую толщу сеноман-раннетуронского возраста. Сложен преимущественно среднезернистыми субщелочными лейкогранитами второй фазы внедрения. Ориентировка контактов пологая (до 30°), с падением под вмещающие отложения. Морфология осложнена многочисленными апофизами мелкозернистых лейкогранитов мощностью от первых метров до 20 м и протяженностью до 700 м.

Ширина зоны контактовых изменений во вмещающей амгуэмской свите достигает 2,5 – 3 км, что связано с неглубоким залеганием кровли массива. В вулканитах и гранитах она составляет первые десятки метров, редко до 100 м. В осадочных породах во внутренней части экзоконтакта (от 200 до 500 м) измененные породы представлены массивными и полосчатыми биотитовыми роговиками, сменяющимися к краевым частям ороговикоподобными породами и пятнистыми сланцами. В вулканитах кислого состава и гранитах Тауреранского комплекса изменения выражены биотитизацией, эпидотизацией и калишпатизацией. Наличие мощных ореолов ороговикования и данные геофизики позволяют предполагать, что гранитоиды массива продолжают от выхода на поверхность к северу и юго-западу на расстояние не менее 4-7 км.

Массив Лынкынейвеемский [185] расположен в истоках рек Лынкынейвеем и Малый Ирвынейвеем, в 10 км к юго-востоку от Энмываамского массива. Он прорывает ирвынейвеемскую толщу валанжинского возраста и поздне меловую амгенскую толщу. В плане форма массива овальная, осложнённая извилистыми контактами, удлинённая в субширотном направлении. Площадь массива порядка 50 км². По геофизическим данным он является апикальным выступом гетерогенного массива гарполитовидной формы. В структурном плане интрузия приурочена к центральной части Лынкынейвеемской интрузивно-купольной структуры и контролируется Олпететынским разломом северо-западного простирания. В строении интрузива участвуют породы двух фаз внедрения. Первая фаза представлена роговообманково-биотитовыми гранитами и эндоконтактными гранодиоритами. Вторая фаза – биотитовыми умереннощелочными лейкогранитами и в подчинённом соотношении умереннощелочными гранит-порфирами. Ширина контактового ореола во вмещающих породах изменяется от 50-100 м до 500-1000 м. Осадочные отложения ирвынейвеемской толщи преобразованы в плагиоклаз-биотит-

роговообманковые роговики, а вулканыты амгеньской толщи – в биотитовые и биотит-роговообманковые с турмалином роговики.

Остальные тела комплекса в пределах Энмываамского вулканического поля имеют небольшие размеры и представлены дайкообразными трещинными телами, штоками и дайками. Практически все они сложены порфиоровыми гранитоидами. Наиболее распространены штоки и дайки умереннощелочных лейкогранитов. Большая часть их локализована в пределах Горной и Энмываамской интрузивно-купольных структур а так же в зоне Вульвывеемского глубинного разлома среди позднемеловых вулканытов и раннемеловых гранитоидов. Граниты и гранодиориты первой фазы внедрения располагаются в пределах Энмываамской интрузивно-купольной структуры, южного и юго-западного обрамления Горной структуры. Они прорывают осадочные породы триаса, интрузии тауреранского комплекса, вулканыты амгеньской толщи, образования экитыкинского и леурваамского вулканических комплексов.

К югу от р. Амгуэма в пределах Канчаланского и Ушканьегорского вулканических полей интрузии Леурваамский комплекса представлены многочисленными штоками и дайками, сложенными преимущественно гранитоидами второй фазы внедрения [14]. Площади их выходов от 1-5 до 35км². По геофизическим данным подошвы массивов находятся на глубине порядка 1-2 км. Кровли выпуклые с гребневидными выступами и провисами. Контакты падают в сторону вмещающих пород под углами от 20° до 80° и часто сопровождаются апофизами. Для эндоконтактов характерен гибризм до монцонитов и монцодиоритов. Переход между породами фации эндоконтакта и гранитоидами главной фации постепенный. Вмещающие породы на контакте с гранитоидами превращены в роговики. Осадочные породы и кислые вулканыты преобразованы в биотит-кварцевые, кварц-полевошпат-биотитовые и кварц-биотит-роговообманковые роговики, а по андезитам, андезибазальтам и базальтам образуются плагиоклаз-биотитовые, плагиоклаз-роговообманково-биотитовые, биотит-роговообманковые и биотит-роговообманково-клинопироксеновые роговики. Ширина контактовых ореолов 50-400м.

Массив Нереида [176] расположен в истоках р.р. Ергывеем и Южный Тадлеоан. Площадь его 28км². На дневной поверхности интрузия обнажается в северной части Верхнеергывеемской интрузивно-купольной структуры и разбита на блоки тектоническими нарушениями северо-восточного и субмеридионального простирания, осложняющими Верхнеергывеемскую структуру. Породы, слагающие массив, представлены биотитовыми умереннощелочными лейкогранитами – аляскитами с незначительным (3%) распространением нормальных гранитов.

Массив Юпитер [176] расположен в верховьях р. Койвельвэгыргываам (левый приток р. Южный Тадлеоан). Площадь его около 30км². Форма тела в плане изометричная, вытянутая в северо-восточном направлении, согласно простиранию контролирующей его разрывных нарушений. Массив сложен биотитовыми умереннощелочными лейкогранитами, аляскитами и нормальными гранитами (около 10% объема) В провисах кровли и в западном эндоконтакте прослежены биотит-роговообманковые кварцевые монцониты и гранодиориты фации эндоконтакта.

Граниты и лейкограниты второй фазы внедрения участвуют в строении Ушканьегорского массива [9]. Они слагают его северную часть, интрузируя раннемеловые граниты и вулканиты леурваамской свиты. Закартированы в виде нескольких разобщенных выходов, являющихся, по-видимому, выдвинутыми куполами единого массива. Купола на дневной поверхности имеют неправильные в плане очертания. На севере и северо-востоке перекрыты нунлигранской свитой и четвертичными отложениями. Контакты с вмещающими раннемеловыми гранитоидами крутые, простой морфологии. С вулканитами леурваамской свиты контакты пологие, извилистые.

Интрузия сложена преимущественно лейкогранитами и лейкогранит-порфирами, сменяющимися к центру куполов мелкозернистыми и среднезернистыми гранитами, а на контактах с вулканитами гибридными породами, близкими по составу гранодиоритам и кварцевым диоритам.

Дайки леурваамского комплекса широко развиты в пределах Восточно-Чукотского сектора ОЧВП. Чаще всего тяготеют к экзоконтактам интрузивных массивов и зонам разрывных нарушений северо-восточного и субмеридионального простирания. Это преимущественно крутопадающие маломощные тела (от 1 до 50 м, реже до 100 м) с протяженностью до 2,5 км. Преобладающее простирание северо-восточное и северо-западное.

Ниже приводятся описание основных разновидностей пород.

Гранодиориты – массивные среднезернистые порфирированные породы, сложенные андезином (45 %), калинатовым полевым шпатом (25 %), кварцем (20 %), биотитом (5 %) и зеленой роговой обманкой (3 %). Акцессорные минералы (2 %) – апатит, циркон, магнетит.

В гранодиорит-порфирах в основной массе, сложенной плагиоклазом, калинатовым полевым шпатом, кварцем и биотитом выделяются вкрапленники (до 10 мм) плагиоклаза, кварца, биотита и роговой обманки. Структура основной массы микрогипидиоморфнозернистая, микроаллотриоморфнозернистая, реже микропойкилитовая.

Граниты первой фазы внедрения – массивные, порфирированные мелкозернистые породы с аллотриоморфнозернистой, гипидиоморфнозернистой и реже микропегматитовой структурой. Характерен отчетливый идиоморфизм плагиоклаза и калинатового полевого шпата по отношению к кварцу и плагиоклазу. Сложены андезином (32 %), калинатовым полевым шпатом (31 %), кварцем (до 30 %), биотитом (5 %), роговой обманкой (2 %). В качестве акцессорных присутствуют ортит, апатит, циркон, флюорит, сфен.

Гранит-порфиры от гранитов отличаются только порфирированной структурой, калинатовым полевым шпатом, реже биотитом и роговой обманкой. Основная масса породы имеет аллотриоморфнозернистую, микропойкилитовую структуру.

Породы первой фазы внедрения относятся к нормальному ряду натрового (с незначительным преобладанием натрия над калием) типа щелочности.

Лейкограниты и лейкогранит-порфиры от гранитов и гранит-порфиров отличаются преобладанием в составе плагиоклаза и меньшей фемичностью.

Граниты, гранит-порфиры, лейкограниты и лейкогранит-порфиры второй фазы внедрения от тех же пород первой фазы по минералогическому составу отличаются отсутствием роговой обманки и повышенным

содержанием биотита. По петрохимическим характеристикам - более повышенной щелочностью.

Умереннощелочные лейкограниты второй фазы внедрения – массивные среднезернистые, реже крупно- мелкозернистые порфиroidные породы. Состоят из калинатрового полевого шпата (50 %), олигоклаза (10 %), кварца (35 %) и биотита (4 %). Акцессорные минералы – апатит, сфен, циркон, малакон, ортит, гранат, флюорит, магнетит, ильменит. Структура аллотриоморфнозернистая, гипидиоморфнозернистая и реже микропегматитовая.

Умереннощелочные лейкогранит-порфиры – мелко- и среднепорфиroidные массивные породы. Вкрапленники представлены калий-натровым полевым шпатом, плагиоклазом, кварцем и биотитом. Основная масса мелко- и мелкозернистая аллотриоморфнозернистой и микрогранитной структуры. Состоит из тех же минералов с небольшим количеством мусковита.

Характерными отличительными признаками умереннощелочных разновидностей второй фазы является резкое преобладание калинатрового полевого шпата как в составе пород, так и в порфиroidных вкрапленниках, кислый состав плагиоклаза, отсутствие роговой обманки. По петрохимическим характеристикам это породы умеренно-щелочного петрохимического ряда калиево-натриевого типа щелочности, весьма глиноземистые. Для гранитоидов комплекса характерны повышенные (по сравнению с кларковыми) содержания золота, серебра, олова, вольфрама, молибдена, меди, цинка, кобальта и меди. При этом для второй фазы обычны более высокие концентрации олова, висуита и меди [165].

Формирование интрузий леурваамского комплекса происходило на небольших глубинах, на что указывает преобладание мелкозернистых порфиroidных структур, в ряде случаев появление в экзоконтактных зонах мелкозернистых пород, незначительные мощность ореолов контактово-измененных пород и слабая степень ороговикования. Уровень эродированности интрузий в целом незначительный, о чем свидетельствует наличие останцов кровли в большинстве крупных массивов, широкое площадное развитие эндоконтактных гибридных разновидностей пород.

Интрузии леурваамского комплекса прорывают все более древние образования в пределах Восточно-Чукотского сектора, а так же леурваамскую свиту турон-коньякского возраста, перекрываются с холодным контактом вулканами нунлигранской свиты позднеконьякского возраста и прорываются дайками нунлигранского вулканического комплекса. Радиологический возраст пород (определения К-Аг методом) изменяется от 80 до 93 млн. лет [176]. ⁴⁰Аг/³⁹Аг датировки пород первой фазы внедрения северо-восточной части Верхнетанюерского массива составили: для гранодиорита $79,2 \pm 1,9$ млн. лет (амфибол) и $82,9 \pm 0,7$ млн. лет (биотит); для эндоконтактного кварцевого диорита $79,7 \pm 0,4$ (биотит) и $77,3 \pm 0,4$ (плагиоклаз) [66]. В то же время U-Pb возраст комагматических вулканитов леурваамской свиты по результатам SRIMP-датирования цирконов составил 76-80 млн. лет [59]. На основании всех вышеперечисленных данных возраст интрузий леурваамского комплекса принимается ранне-среднеконьякским.

С леурваамским плутоническим комплексом пространственно и парагенетически связаны золотое, золотосеребряное, золото-серебряно-

полиметаллическое (с оловом) и серебряно-полиметаллическое (с оловом) оруденение, полиметаллическая, оловянная, висмутовая и мышьяковая минерализация.

Тавайваамский гранодиорит-диоритовый плутонический комплекс (19) выделен В. А. Казинским [28] в составе одноименной вулканоплутонической ассоциации. Петротипом комплекса являются мелкие штоки и дайки в пределах Золотогорского и Ушканьегорского поднятий, сложенные породами среднего и кислого состава, сходные по петрохимическим характеристикам и пространственно ассоциирующие с покровной и субвулканической фациям тавайваамского вулканического комплекса. На ГК-200 первого издания выделялись как безымянные позднемеловые интрузивные образования [9, 102].

Интрузии комплекса сложены преимущественно диоритовыми порфиридами ($\delta\pi$), кварцевыми диоритовыми порфиридами и, в меньшей степени гранодиорит-порфирами ($\gamma\delta\pi$) и гранит-порфирами. Прорывают вулканические и интрузивные образования леурваамской вулканоплутонической ассоциации, вулканы тавайваамской толщи и, в свою очередь, секутся дайками палеоцен-эоценового возраста танюерского вулканического комплекса.

Размеры штоков не превышают 1,5 км в поперечнике. Наиболее крупное изометричное тело площадью до 3 км² закартировано в истоках р. Волчья. Сложено породами среднего состава от диоритовых порфиритов до кварцевых диоритовых порфиритов. Контакты изометричных тел преимущественно субвертикальные с образованием во вмещающих зон кварцевых и кварцбиотитовых роговиков шириной первые метры.

Гранодиорит-порфирами и гранит-порфирами сложены дайки, развитые в верховьях р. Колби и в районе г. Волчей. Мощности тел не превышают 50 м при протяженности до 100 м. Преобладающее простирание северо-восточное, совпадающее с простиранием Золотогорского поднятия. Ориентировка тел от наклонной под углами 30-35° до вертикальной.

Кварцевые диоритовые порфириты и диоритовые порфириты - зеленовато-серые, темно-серые крупно- и мелкопорфировые породы, основная масса которых представляет собой мелкозернистый кварцполевошпатовый агрегат с биотитом и роговой обманкой. Вкрапленники представлены андезином № 40-45. Акцессорные минералы – магнетит, сфен, апатит – составляют до 5% объема породы.

Гранодиорит-порфиры – светло-серые породы с крупнопорфировой структурой и гипидиоморфнозернистой, участками фельзитовой, основной массой. Порфировые выделения представлены плагиоклазом № 26 (17-20%) и ромбическим пироксенем. Основная масса сложена олигоклазом, изометричными зернами пироксена, амфибола, кварцем и калиевым полевым шпатом.

Породы комплекса достаточно свежего облика, слабо затронутые вторичными изменениями.

В петрохимическом отношении интрузии тавайваамского комплекса относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности, весьма высокоглиноземистые. От позднемеловых гранитоидов леурваамского отличаются устойчивым преобладанием натрия над калием в сумме щелочей.

Возраст комплекса определяется взаимоотношениями с вмещающими образованиями и ограничивается по аналогии с возрастом комагматических вулканитов коньякским веком. Радиологический возраст гранодиорит-порфиров 69 млн. лет, что не соответствует геологическим представлениям.

Нунлигранский щелочногранитовый плутонический комплекс (17)

К нунлигранскому комплексу, входящему в состав одноименной вулканоплутонической ассоциации отнесены [176] щелочные эгирин-рибекитовые аляскиты ($El\gamma K_2n$), слагающие массив Острокаменный (14); и несколько даек в бассейне р. Острокаменной. Петротип - штоки и дайки в верховьях р. Находка, на водоразделе рр. Амгуэма и Мараваам.

Острокаменный массив прорывает леурваамскую свиту и субвулканические базальты нунлигранского комплекса. Массив в плане округлый, площадь его выходов около 13 км². Интрузия представляет собой лакколит, мощность которого не более 1 км. Вблизи эндоконтактов породы более мелкозернистые, иногда эффузивного облика с пористой и флюидально-пористой текстурой.

Щелочные аляскиты эгирин-рибекитовые содержат во вкрапленниках калиево-натриевый полевой шпат (75-80%), кварц (15-20%), рибекит и эгирин (в сумме до 5%) и акцессории. Основная масса состоит из тех же минералов, но рибекит и эгирин содержатся в значительном количестве; структура ее микрогипидиоморфнозернистая.

Глубина становления Острокаменного массива по геологическим данным не превышает 0,5 км.

По петрохимическим характеристикам Нунлигранский комплекс относится к щелочногранитовой формации.

Массив щелочных гранитоидов прорывает леурваамскую свиту и позднемеловые субвулканические базальты нунлигранского комплекса и нунлигранскую свиту, что позволяет датировать комплекс поздним мелом (коньяком). Радиологический возраст (K-Ar) пород 75 млн. лет [176].

Щелочные аляскиты к Нунлигранской вулканоплутонической ассоциации отнесены условно на том основании, что в составе нунлигранского вулканического комплекса кроме преобладающих оливковых базальтов имеются комендиты, предположительно комагматические щелочным аляскит порфирам.

Кавральянский плутонический комплекс диоритов - кварцевых монцититов ($\delta-q\mu K_2\mu$) (12, 13а, 14)

Интрузивные образования, отнесенные к этому комплексу, локализируются в верхнемеловых вулканогенных толщах (до нижнего кампана включительно) Внешней и Внутренней (Унаследованной подзоны) зон Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотской СФО. Размещение интрузий контролируется дугowymi разрывными нарушениями, ограничивающими вулкано-структуры и зонами линейных глубинных разломов – Голубичного, Стойбищенского, Анадырского, Осиновского. В строении комплекса выделяется три фазы внедрения. Первая фаза представлена габбро с фациальными переходами до монцогаббро (v_1), диоритами и монцодиоритами (δ_1), монцититами (μ). Ко второй фазе отнесены диориты с фациальными переходами к кварцевым диоритам и монцодиоритам (δ_2), монцодиориты ($\mu\delta_2$), кварцевые монцититы

($q\mu_2$), кварцевые сиенит-порфиры ($q\xi\tau_2$). В третью фазу выделены граниты, гранит-порфиры и умереннощелочные граниты (γ_3).

Площади выходов на поверхность большинства интрузий не превышают 15 км^2 . По морфологии выделяются штокообразные, субпластовые и трещинные дайкообразные тела и дайки. На дневной поверхности выходы массивов приурочены к пониженным участкам рельефа. Часто массивы сопровождаются мелкими штоками-сателлитами. Контакты с вмещающими породами резкие, крутые, с падением от 40° до вертикального. Внутреннее строение крупных массивов характеризуется сильной фациальной изменчивостью и присутствием магматитов разных фаз [39]. Мелкие штоки сложены породами одной фазы внедрения.

Наиболее обширными по площади в пределах территории являются массивы Тымнэмэмэльский (4), Чааваамский (10) и Многоисточный (11).

Тымнэмэмэльский массив расположен на крайнем северо-западе территории, на левобережье р. Большой Пыкарваам. Форма тела штокообразная, удлиненная в северо-западном направлении, в соответствии с простиранием зоны Голубичного глубинного разлома. Большая часть интрузии перекрыта неоплейстоценовыми ледниковыми и аллювиальными отложениями. С севера массив ограничен Голубичным разломом. На юго-востоке прорывает эмунеретскую свиту и на глубине ограничивается разрывным нарушением северо-восточного простирания. Интрузия сложена породами первой фазы, связанными фациальными переходами. Это преимущественно монцониты, а в центральной части габбро и монцогаббро.

Массив Чааваамский закартирован в междуречье р.р. Гитленкууль – Чааваам. Локализован в пределах одноименной отрицательной вулканоструктуры. Форма тела подковообразная, сужается по направлению к центральной, максимально опущенной части вулканоструктуры. В пределах Чааваамского массива закартированы образования всех трех фаз внедрения. На севере обнажаются габбро, центральная часть сложена преимущественно гранитами и гранит-порфирами до субщелочных гранитов и граносиенитов. В юго-западной части из-под вулканитов эргываамской и эмунеретской свит обнажаются биотит-роговообманковые кварцевые монцониты.

Массив на глубине имеет ассиметричную форму - западный контакт массива относительно круто (около 50°), восточный полого (8°) наклонен под вмещающие породы.

Массив Многоисточный расположен в междуречье р.р. Чааваам и Большая Осиновая. Закартирован в виде трех пространственно разобщенных куполов, два из которых, западный и южный, обнажаются из-под основной морены. Массив двухфазный. Западный выход сложен диоритами второй фазы внедрения, которые прорываются гранитами. Южный и северный выход сложен преимущественно гранитами с переходными разностями до граносиенитов и умереннощелочных гранитов.

Северный выход представляет собой неправильный в плане шток, ограниченный с северо-востока дуговым разрывным нарушением. Его западный контакт, частично перекрытый четвертичными отложениями, погружается под вмещающие вулканиты эмунеретской и эргываамской свит под углом

около 50°. Восточный контакт пологий (8-15°). Западная часть массива сложена породами

Интрузив приурочен к зоне кольцевых нарушений, ограничивающих отрицательную вулканоструктуру. Возможно, выходы монцогранитов (площадью до 44 км²) и кварцевых диоритов (площадью 11 км²) среди четвертичных отложений в бассейнах рек Телекэйнэйвеем, Чеучечекваам и Ильгеумкывеем являются продолжением массива в юго-западном направлении.

Габбро - массивные среднезернистые породы, состоящие из лабрадора (68%), роговой обманки (28%), кварца (1%), калиевого полевого шпата (0,5%), биотита (0,5%) и моноклинного пироксена (единичные зерна в виде реликтов в роговой обманке, местами образующей полные псевдоморфозы по пироксену). Акцессорные минералы (2%) - магнетит, апатит, циркон, сфен. Эпимагматические актинолит и хлорит замещают роговую обманку. Кварц и калиевый полевой шпат находятся в микропегматитовых сростаниях.

Монцониты - равномернoзернистые мелко-, среднезернистые массивные породы с монцонитовой и гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят из плагиоклаза ряда андезин-лабрадор (40%), калиевого полевого шпата (15-30%), моноклинного пироксена (15%), роговой обманки (5%), биотита (5%) и кварца (до 5%). В порфириковых разностях вкрапленники до 40% основной массы представлены плагиоклазом. Акцессорные минералы - ильменит, апатит, сфен. Вторичные минералы - хлорит, кальцит, эпидот, серицит.

Диориты - массивные, мелкозернистые породы, состоящие из 58 % плагиоклаза (непрерывнозональный с битовнитом в ядрах и олигоклазом-андезином 8 в краевых каймах), салита (14%), зеленой роговой обманки (10%), кварца (до 5%), калиевого полевого шпата (6%) и биотита (3%). Акцессорные минералы (2%) - магнетит, сфен, апатит, циркон; кроме того, в протолочках обнаружены галенит, арсенопирит, пирит и ильменит [79]. Калиевый полевой шпат и кварц находятся в микропегматитовых сростаниях. Роговая обманка иногда замещает пироксен, обрастая его в виде каемок.

Кварцевые монцониты - массивные породы с гипидиоморфнозернистой и монцонитовой структурами. Сложены андезином (35-40%), калиевым полевым шпатом (25-30%), кварцем (10-15%), зеленой роговой обманкой (15%), редко пироксеном и биотитом (до 5%). Лейкокротовые разности этих пород содержат роговую обманку и биотит до 10% при повышенном содержании плагиоклаза (до 50%) и калиевого полевого шпата (до 40%). Акцессорные минералы - ильменит, магнетит, циркон, сфен, апатит. Вторичные минералы - серицит, хлорит, эпидот, кальцит.

Граниты и гранит-порфиры - массивные среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Сложены породы калиевым полевым шпатом (35%), андезином № 33 (25%), кварцем (30%), роговой обманкой и биотитом (до 10%). Гранит-порфиры отличаются от гранитов порфириковой структурой с микрозернистой основной массой. В порфириковых разностях во вкрапленниках, составляющих до 30% основной массы породы, преобладают андезин и калиевый полевой шпат, реже отмечается кварц, иногда биотит. В основной массе встречается микроагрегат зерен калиевого полевого шпата, кислого плагиоклаза и кварца, редко отмечается биотит и роговая обманка.

Акцессорные минералы - ильменит, апатит, циркон, сфен. Вторичные минералы - серицит, хлорит, эпидот, кварц, кальцит.

Большинство пород характеризуется высокой глиноземистостью, преимущественно натровым петрохимическим профилем. Только в субщелочных породах лейкократового состава калий устойчиво преобладает над натрием. Образования комплекса относятся к сиенито-диорит-щелочногранитовой формации [5]

Нижний возрастной предел пород кавральянского комплекса определяется их активными контактами с верхнемеловыми вулканитами (до низов кампана включительно на смежной с запада территории). С учетом данных $K - Ar$ изотопных определений (62-91 млн. лет) кавральянский комплекс датируется поздним мелом, скорей всего, кампаном. Изотопный возраст кварцевых монзонитов Ольховского массива [33], определенный $U-Pb$ методом по циркону (определение ЦИИ ВСЕГЕИ), составил 82.6 ± 2 млн. лет [113].

ПАЛЕОЦЕН-ЭОЦЕНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Тэлевеемский плутонический комплекс габбро-диорит-гранодиоритовый ($v-\delta-\gamma\delta P_{1-2t}$), входящий в состав танюерерской вулканоплутонической ассоциации палеоцен-эоценового возраста [18] представлен штокообразными телами кварцевых диоритов, диоритов, габбро и многочисленными дайками диоритов и гранодиоритов. Образования комплекса распространены преимущественно на восточном склоне хребта Пекульней, от истоков р. Веснованная до бассейна р. Хребтовой. Пространственно приурочены к региональному разлому северо-восточного простирания, тяготея к зонам пересечения его со скрытыми глубинными разломами северо-западного простирания. Суммарная площадь выходов образований комплекса на поверхность составляет около $5,3 \text{ км}^2$. Тела кварцевых диоритов и диоритов в плане имеют изометричную, слабо удлинненную форму, размеры тел в поперечнике варьируют от 450 до 1250 м.

Три тела кварцевых диоритов находятся в районе г. Белой. В плане имеют овальную, удлинненную в субширотном направлении форму. Два из них прорывают кремнисто-вулканогенные отложения пекульнейвеемской свиты, третье – терригенные породы хребтовской толщи. Контакты интрузий с вмещающими образованиями пологопадающие, о чем свидетельствует значительная мощность зоны эндоконтактовых роговиков (до 1 км); ороговикование пород сопровождается окварцеванием и сульфидизацией. На геологической карте эти тела генерализованы для отображения интрузий в заданном масштабе.

Дайковые тела комплекса широко распространены вдоль восточного склона хребта от бассейна р. Бурной до бассейна р. Хребтовой. Распределение даек на указанном интервале неравномерное. В бассейне р. Бурной комплекс представлен серией крутопадающих, грубосогласных с вмещающими породами верхневеснованной подсвиты субпараллельных даек диоритов и гранодиоритов северо-восточного простирания, мощностью от первых м до 35 м. Дайки разделены маломощными промежутками вмещающих пород, а на от-

дельных участках – образуют единое тело мощностью до 50-60 м. Контактные изменения вмещающих пород представлены маломощной (десять см) зоной окварцевания и сульфидизации. Породы даек в значительной степени хлоритизированы и серицитизированы, содержат рассеянную (1-5 %) вкрапленность тонкозернистого (0,01-0,1) пирита.

С малыми телами и дайками тэлевеемского комплекса связано оруденение золото-порфировой (золото-сульфидно-кварцевой) формации.

Кварцевые диориты состоят из андезина (до 70 %), кварца (~15%), калишпата (~5%), биотита, амфибола, магнетита. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном; вторичные минералы - хлорит, эпидот, серицит. Структура невадитовая, характеризуется обилием фенокристаллов плагиоклаза, в меньшем количестве – кварца, биотита. Плагиоклаз в призматических, таблитчатых зернах (0,2-1,5 мм), в разной степени пелитизирован, серицитизирован. Порфировые выделения (0,2-0,4мм) кварца имеют субидиоморфную, изометричную форму. Промежутки между фенокристаллами слагает разнотельная (0,01 – 0,1мм) основная масса, представленная аплитовидными агрегатами кварца и калишпата, включающими призмочки плагиоклаза, и биотитом в ксеноморфных и правильных пластинах размером 0,01-0,5 мм, редко до 1мм.

Гранодиориты имеют порфириовидную, микропойкилитовую структуру. Состоят из плагиоклаза (40-50 %), кварца (15-25 %), калиевого полевого шпата (10-20 %), биотита (до 5 %). Фенокристаллы представлены плагиоклазом (40-50 %), пелитизированным и альбитизированным. Вторичные минералы представлены альбитом, хлоритом, эпидотом, серицитом.

В петрохимическом отношении породы комплекса относятся к нормально-щелочному петрохимическому ряду калиево-натриевого типа щелочности, характеризуются низкой глиноземистостью и магниальностью.

Палеоцен-эоценовый возраст образований комплекса принят на основании известных в верховьях р. Водоворотной их интрузивных контактов с отложениями танюерской свиты, а также петрохимического сходства с образованиями танюерского дацит-андезит-базальтового комплекса. Радиологический возраст кварцевых диоритов горы Белой, определенный уран-свинцовым методом по цирконам, составляет $57 \pm 1,1$ млн. лет; даек диоритов из бассейна р. Бурной - $46 \pm 1,2$ млн. лет [18].

3. МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

С различной степенью достоверности в пределах Центральной зоны складчатости Пекульнейского поднятия выделяются регионально-метаморфические образования. Вблизи гранитоидных интрузий раннемелового возраста широко проявлены контактовые ареальные метаморфические породы; с ранне- и позднемеловыми интрузиями и субвулканическими образованиями связаны контактово-метаморфизованные и метасоматические образования; в региональных зонах складчатости выделяются динамометаморфические образования.

РЕГИОНАЛЬНО-МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В Центральной зоне складчатости Пекульнейского поднятия регионально-метаморфические образования, сформировавшиеся в условиях от зеленосланцевой до амфиболитовой и гранулитовой фаций [44, 45] развиты по магматическим, вулканогенным и вулканогенно-осадочным комплексам допозднемезозойского возраста –плагиогнейсовой толще предположительно архейского, пекульнейгытгынской и сборненской толщам средне- и позднепалеозойского возраста, пекульнейвеемскому дунит-клинопироксенит-габбровому комплексу.

Крупные тектонические блоки, входящие как в состав автокластического меланжа, так и пространственно ассоциирующие с аллохтонными пластинами кремнисто-вулканогенного комплекса (пекульнейвеемская свита) и вулканогенно-терригенными и магматогенными комплексами (грунтовская толща, светлореченский габбровый и янранайский диорит-плагиогранитовый комплекс), образованы как магматическими (дуниты, верлиты, гранатшпинелевые клинопироксениты), так и метаморфическими (эпидот-амфиболовые и цоизит-амфиболовые, нередко с гранатом кристаллосланцы, эклогитоподобные породы) образованиями пекульнейвеемского дунит-клинопироксенит-габбрового комплекса и находится в тесной пространственной ассоциации с телами амфиболитов, диафторированных плагиогнейсов, кварцитогнейсов и мусковитовых кварцитов плагиогнейсовой толщи [31, 40, 18]. Последние И.Л. Жуланова совместно с цоизит-амфиболовыми породами объединяет в метаморфическую толщу условно архейского возраста [21, 22]. Плагиогнейсы представляют собой полиметаморфические образова-

ния, в которых рассланцевание на уровне зеленосланцевой фации и регрессивный метаморфизм наложены на более ранний парагенезис плагиоклаза, кварца, биотита, мусковита, граната (альмандин 73 %, пироп 17-20 %, спессартин 2-4 %, кальциевая молекула 4-8 %). Минералы поздней генерации представлены клиноцоизитом, актинолитом, альбитом, гидрослюдами, сульфидами [106].

По ее мнению породы семейства амфиболовых эклогитов представляют собой реликты глубинного метаморфического комплекса, служившего вмещающей средой для шпинелевых клинопироксенитов, а гранат-цоизит-амфиболовые сланцы являются продуктом бластомилонитизации амфиболитов (эпидот-амфиболитовая фация).

Г.Е. Некрасовым и Л.В. Суминой[45] выделяется два метаморфических комплекса. Первый, более глубинный, входит в состав ультрамафит-мафит-гранулитовой ассоциации среднего-позднего палеозоя. Выведен в структуре аллохтона в основании покрова пекульнейвеемской свиты (пекульнейвеемский комплекс [31]) и представлен плутонической и гранулитовой частями. Плутоническая часть сложена дунитами, верлитами, гранат-шпинелевыми клинопироксенитами, цоитизированными гранат-клинопироксеновыми паргаситовыми габбро и горнблендитами; гранулитовая - меланократовыми гранат-амфибол-двупироксеновыми сланцами, гранат-клинопироксеновыми и гранат-биотитовыми гнейсами. Второй гранулитовый комплекс им выделен в автохтоне Пекульнейского поднятия. Обнажается в подошве Светлореченского массива (светлореченский габбровый комплекс [31]), интрузирующего палеозойские параметаморфические пекульнейгытгынскую и сборненскую толщи. Комплекс сложен гранат-биотит-гиперстеновыми, гранат-биотит-кордиеритовыми парагнейсами, гранат-биотит-графитовыми сланцами, апогаббровыми биотит-двупироксеновыми сланцами и чарнокитоидами, формирующими в парагнейсах и сланцах пластовые тела мощностью от одного до нескольких метров.

КОНТАКТОВЫЕ АРЕАЛЬНЫЕ МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ.

Распространены в пределах крупных магматогенных поднятий Ушканьгорского, Золотогорского, Уэленейвеемского и Ильмынейвеемского и связаны со становлением гранитоидных интрузий танюерер-золотогорского комплекса.

Контактные ареальные образования широко проявлены в пределах Золотогорского магматогенного поднятия Пекульней-Золотогорской складчатой зоны [123]. Степень преобразований терригенных и вулканогенно-терригенных отложений позднеюрского и раннемелового возраста характеризуется неравномерностью и увеличением степени метаморфизма по мере приближения к массивам гранитоидов – начиная с рассланцевания и незначительных преобразований до мигматизации. Здесь выделяются образования зеленосланцевой фации, эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой фаций метаморфизма. По мере удаления от интрузий степень изменения вмещающих

пород на интервале до 2км понижается от амфиболитовой до зеленосланцевой фации, в условиях которой метаморфизованы все допозднемеловые стратифицированные образования Золотогорского и Ушканьегорского магматогенных поднятий.

Наименее измененные породы вольнинской толщи (апт) по всему разрезу несут следы рассланцевания. Пелитовые отложения колбинской толщи готеривского возраста по мере приближения к гранитоидным массивам изменяются от биотитизированных и окварцованных до преобразованных в кварц-биотитовые и углистые кварц-биотитовые сланцы зеленосланцевой фации, сменяющиеся андалузит-амфибол-биотитовыми, биотитовыми, андалузитовыми, гранатовыми и силлицитовыми сланцами эпидот-амфиболитовой фации. Вулканогенно-терригенные отложения демидовской толщи в условиях зеленосланцевой фации интенсивно рассланцованы, вулканогенные породы кислого и среднего состава разгнейсованы и калишпатизированы; в условиях эпидот-амфиболитовой фации терригенные породы превращены в биотит-роговиковые и кварц-биотитовые кристаллические сланцы с кордиеритом и силлиманитом. В условиях амфиболитовой фации превращены в амфиболиты, двуслюдяные и кварц-амфибол-плагиоклазовые гнейсы. Непосредственно в экзоконтактах и в апикальных частях массива за счет переплавления - в мигматиты.

Для хлорит-серицитовой зоны зеленосланцевой фации характерен парагенезис вторичных минералов кварц+альбит+хлорит+серицит+карбонат+/-эпидот+/-адуляр. Для биотитовой зоны - кварц+эпидот+хлорит+биотит+/-актинолит, кварц+хлорит+серицит +биотит+карбонат+/-альбит +/-эпидот. Наиболее широко распространена ассоциация кварц+биотит+/-серицит. На высоких ступенях фации зеленых сланцев для пелитов характерны парагенезисы хлорита с мусковитом, а в более железистых разностях появляется ассоциация хлорит-гранат. Для эпидот-амфиболитовой фации характерны парагенезисы со ставролитом-андалузитом, граната с биотитом и мусковитом на низких ступенях фации и силлиманитом при более высоких температурах.

В Уэленейвеемском и Ильмынейвеемском магматогенных поднятиях контактово-региональные метаморфические образования проявлены в вулканогенно-терригенных и терригенных отложениях уэленейвеемской, озернинской и шумнинской толщ позднепалеозойского возраста и грунтовой толщ позднеюрско-раннемелового возраста [133]. Внутренние зоны контактовых ореолов в зависимости от состава вмещающих пород (глинистые, песчаные, вулканические, карбонатные) сложены биотитовыми, андалузитовыми, кордиеритовыми, кварцевыми, биотит-кварцевыми, роговообманковыми, плагиоклаз-роговообманковыми роговиками и мраморами, а центральная и внешняя зоны - узловатыми и пятнистыми сланцами, альбит-актинолитовыми роговиками и мраморизованными известняками. Метаморфические породы палеозоя эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций слабо подвержены контактовому метаморфизму. Вследствие сходства минерального состава они не всегда отличаются от контактовых роговиков. Местами среди них в экзоконтакте встречаются так называемые сланцеватые роговики или роговиковые сланцы с раковистым изломом и роговиковой структурой, в которых сланцеватость унаследована от регионального мета-

морфизма или динамометаморфизма. Мозаичная кварц-полевошпатовая масса замещает полосчато-сланцеватые породы с сохранением реликтовых метаморфогенных структур. Контактные роговики внутренней зоны ореолов относятся к амфибол-роговиковой фации контактового метаморфизма.

Возраст контактового ареального метаморфизма определяется временем внедрения основных интрузивных масс.

КОНТАКТОВО-МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Контактный метаморфизм наиболее интенсивно проявлен в пределах Экитыкинского магматогенного поднятия и связан с внедрением раннемеловых плутонических образований правотелекайского, тауреранского и телекайского комплексов. Мощности зон роговиков и ороговикованных составляют от первых сантиметров у даек до 6 км у батолитов, в зависимости от ориентировки контактов.

Контактово-метаморфические ореолы, сопровождающие интрузии правотелекайского комплекса, имеют ширину в первые сотни метров [102]. Во внешней зоне, приближающейся к контактам до первого десятка метров, вмещающие терригенные породы чаантальской серии превращены в серицитовые и хлорит-серицитовые ороговикованные породы. Внутренняя зона, ширина которой варьирует от первых метров до нескольких десятков метров, в зависимости от ориентировки контакта, представлена биотит-кварцевыми, мусковит-биотит-кварцевыми, кордиерит-кварцевыми, андалузит-кварцевыми иногда с гранатом и турмалином роговиками. Во внешней зоне сохраняются элементы текстур и структур вмещающих пород, во внутренней они практически исчезают, сменяясь гранобластовыми, гломеробластовыми, бластопелитовыми структурами. Контакты интрузивных пород с роговиками резкие, редко через пегматоидные полевошпат-кварцевые разности.

Крупные массивы гранитоидов тауреранского комплекса, Тауреранский, Чантальский и Чануанский, сопровождаются контактными ореолами шириной в плане от 1 до 6 км (в зависимости от угла наклона контактов), имеющими зональное строение. Внутренняя зона сложена кварц-биотит-кордиеритовыми, кварц-биотит-клинопироксеновыми, кварц-биотит-роговообманковыми, кварц-биотитовыми роговиками. Кордиеритовые и клинопироксеновые роговики распространены в непосредственной близости от контактов с гранитоидами. Внешняя зона контактовых ореолов сложена обычно узловатыми (андалузитовыми) и пятнистыми сланцами, а также слабо метаморфизованными песчаниками и алевролитами.

Ширина контактовых ореолов Телекайского массива вблизи пологих контактов достигает полутора километров. Во внутренней зоне мощностью до 150 м осадочные отложения превращены в узловатые кварц-полевошпатовые роговики с андалузитом и кордиеритом. В средней части зоны это пятнистые кордиеритовые пятнисто-слюдистые роговики, переходящие к периферии к ороговикованными породами с новообразованиями хлорита, кварца и серицита.

ДИНАМОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Динамометаморфические образования развиты в пределах Экитыкинского магматогенного поднятия Чаун-Чукотской складчатой зоны, Центральной зоны складчатости Пекульнейского поднятия и Рарыткинской зоны складчатости.

В Чаун-Чукотской складчатой зоне динамометаморфизм наиболее интенсивно проявлен в Телекайском синклинории и Энергинском антиклинории, а так же вдоль крупных разрывных нарушений [11, 12, 128, 129]. При общем пологом падении крыльев (10° - 15°) структуры осложнены складчатостью более высоких порядков, где триасовые отложения имеют разнообразное залегание, вплоть до опрокинутого; в приразломных зонах – до вертикального. Здесь интенсивно проявлен кливаж и развиты складки волочения. Глинистые и алевроито-глинистые породы филлитизированы. При значительном содержании углестого вещества графитизированы. К замковым частям складок часто приурочены седловидные кварцевые жилы, зоны сульфидизации (преимущественно пирит) и тонкопрожилкового окварцевания.

В пределах Центральной зоны складчатости Пекульнейского поднятия динамометаморфические образования развиты преимущественно в пределах аллохтонного комплекса, образованного породами пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации и останцового вулканического комплекса. Интенсивно тектонизированный аллохтонный комплекс [40, 18] представляет собой серию линзовидных чешуй и блоков, вытянутых в субмеридиональном направлении и преимущественно ограниченных надвигами, в передовых частях которых по вулканогенно-осадочным образованиям пекульнейвеемской свиты развиваются зоны дробления, сопровождающиеся зеркалами скольжения и гофрировкой пород. Во фронтальной части аллохтона образования останцового пикрит-базальт-метадолеритового комплекса превращены в мономиктовый автокластический меланж. Тектонические блоки и цементирующая их масса представлены породами останцового комплекса и различаются только по степени переработки. Блоки, сложенные породами других комплексов (пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации, габброидами светлореченского и гранитоидами яранайского интрузивных комплексов) тяготеют к границам меланжа. Цементирующая масса представлена рассланцованными, метаморфизованными, в различной степени перетертыми пикритами, пикробазальтами, базальтами останцового толщи, а также комагматичными им субвулканическими и гипабиссальными образованиями с развитием парагенезисов актинолита-тремолита, серпентина, хлорита, талька и магнетита и актинолита, хлорита, эпидота и альбита [40]. Размеры тектонических блоков, преимущественно небольшие, достигают в длину до 8 км при ширине до 1,5 км. В строении меланжа наблюдается продольная зональность – в его северном отрезке, как матрикс так и тектонические блоки представлены преимущественно апопикритовым материалом, пикритами и пикробазальтами. Постепенно к югу среди тектонических блоков увеличивается роль базальтов до полного преобладания; пикриты в основном образуют цемент меланжа, либо слагают мелкие блоки и обломки.

Протяженные (до 25 км) зоны автокластического меланжа мощностью до 500-600 м выделяются и восточнее, в поле выходов образований пекульнейвеемской вулканоплутонической ассоциации; имеют юго-восточное падение под углом 40°-60°, и выполнены глыбами и будинами пород пекульнейвеемской свиты сцементированными тектонокластическим разнородным материалом этих же пород [18].

Кремнисто-вулканогенные образования пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации в Центральной зоне Пекульнейского поднятия испытали неравномерно проявленный динамометаморфизм во фронтальной части надвинутой аллохтонной пластины [40]. Кремнистые породы превращены в гематит-стильпномелановые, пьомонит-гематитовые, карбонат-глаукофановые кварциты; алевропелиты – в филлиты, филониты и серицит-хлоритовые и серицит-хлорит-кварцевые метаморфические сланцы. Для базальтов характерны бластокатакластические и бластопорфировые структуры, актинолит-альбит-эпидотовый состав. В пределах отдельных тектонических пластин отмечается чередование, либо переход по простиранию от зеленых сланцев к бластомилонитам и практически не измененным породам. Метабазальты сохраняют реликты подушечной отдельности.

В пределах Рарыткинской зоны Березовский глубинный разлом [158] сопровождается густой сетью малоамплитудных разрывов, проявленных зеркалами скольжения и зонами гидротермально измененных пород шириной 5-8 км. В зоне разлома породы алганской свиты и экпэтчакыльской толщи интенсивно смяты, брекчированы и передроблены, участками милонитизированы. Линзовидное тело автокластического меланжа прослеживается вдоль главного разрыва Березовского разлома на 10 км при максимальной ширине 1,2-1,5 км. В строении меланжа выделяются тектонические блоки практически неизмененных пород островодужных ассоциаций, удлиненной и линзовидной в плане формы с размерами от 0,2 до 2,3 км, погруженные в матрикс. Последний представлен теми же, в различной степени тектонизированными породами, что и тектонические блоки - тектоническими брекчиями, катаклазитами и милонитами. В бассейне р. Прав. Талаян в меланже отмечаются мелкие блоки в различной степени серпентинизированных ультрамафитов усть-бельского комплекса.

МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На территории широко развиты площадные полнопроявленные метасоматические образования (грейзены, березиты, листовениты, вторичные кварциты, скарны, пропилиты), гидротермально измененные породы (пропилитизированные, аргилизированные, окварцованные и т.д.) и жильные гидротермальные образования. Приурочены они, как правило, к контактам гранитоидных массивов, развиты в пределах интрузивно-купольных структур, вулканогенных депрессий и просядков а так же в зонах разрывных нарушений.

Грейзены (gr) развиты в гранитах леурваамского комплекса [72], где пространственно ассоциируют с жилами аплитов. Закартированы в пределах Верхнетанюорерского массива в бассейне р. Вульвыеем, в правом борту до-

лины р. Танюер и на левобережье р. Проточная. Форма тел изометричная или вытянутая в плане, размер наиболее крупной зоны - 60×300 м. Грейзенизированные гранитоиды сохраняют реликтовую структуру пород. Здесь развит мусковит, замещающий биотит и полевые шпаты и вторичный кварц, выполняющий промежутки между различно ориентированными чешуйками мусковита. Из рудных минералов отмечается редкая вкрапленность тетрадимита и галенита (правобережье р. Танюер). Кроме того, в протолочках обнаруживаются пирит, магнетит, арсенопирит, флюорит, апатит, рутил, турмалин, циркон, малакон, висмутин, халькопирит, киноварь, касситерит, анатаз. Спектральным анализом в грейзенах установлены повышенные содержания свинца, цинка, висмута, олова, молибдена и серебра.

Березиты (br) развиты по вулканическим породам кислого состава алькаквуньской, эмунэретской свит и амгеньской толщи и локализованы в экзоконтактовых зонах интрузий кавральянского комплекса. Выявлены в верховьях р. Бол. Пыкарваам, в северо-восточном экзоконтакте массива Южный (гора Дивная), а также по правобережью руч. Алмазный в приустьевой его части. Они образуют ореолы северо-западного простирания, протяженностью 0,5–0,6 до 2 км при ширине 0,1–0,4 км. На правобережье руч. Алмазный березиты вмещают кварцевые жилы мощностью 0,15–0,5 м с бедной золотой и молибденовой минерализацией.

Листвениты (l) известны в южной части хребта Пекульней, где развиты по зеленым сланцам пекульнейвеемской свиты и габброидам пекульнейвеемского комплекса [18]. Представляют собой зоны площадью до 0,5 км² с жилами лиственитов мощностью порядка 0,2–1,5 м, иногда до 3–5 м (басс. р. Кривая) и протяженностью до 700 м. Жилы сложены карбонатом (до 90 %), халцедоном, кварцем. Рудные минералы - пирит, арсенопирит, реальгар, аурипигмент. С лиственитами связаны пункты минерализации мышьяка, цинка.

С тектонической зоной Березовского глубинного разлома и Преддрарыт-кинского надвига связаны площадные зоны кварц-карбонатного прожилкования, вмещающие лиственитовые жилы с ртутной минерализацией, развитые по терригенным породам среднеюрско-раннемелового возраста. Протяженность жил – первые сотни метров при ширине до десятка метров. Сложены карбонатом, представленным кальцитом, сидеритом и брейнеритом, кварцем и диккитом.

Скарны (sk) приурочены к контакту Уэленейвеемского массива с мраморизованными известняками озернинской толщи [133]. Площадь выходов менее 2 км². Они слагают пластообразную залежь мощностью 100 м. В нижней части залежи скарны сложены буровато-коричневым андрадитом (45%), пироксеном (50%) и эпидотом (5%). Зерна граната (до 2,5 см) группируются в полосы, чередующиеся с пироксен-эпидотовым агрегатом. В верхней части залежи скарны состоят из коричневого граната (90%), магнетита (5%), пироксена (1–2%), эпидота (2%), белого и розовато-белого кальцита (1–2%).

Пропилиты (p), вторичные кварциты (vk), пропилитизированные (p') и окварцованные породы (q') часто встречаются в кислых вулканах амгеньской толщи, леурваамской свиты и развиваются по лавам среднего состава экитыкинской свиты. Образуют как обширные поля, так и локальные зоны, часто не выражающиеся в масштабе карты вблизи и непосредственно в зонах

пересечения крупных разломов северо-восточного и северо-западного простирания, на периферии и в центральных частях интрузивно-купольных поднятий и вулканоструктур.

Площадные пропилиты и вторичные кварциты (р.vk) в истоках р. Короткая [133] (Валунистый рудный узел) образовались преимущественно по андезитах экитыкинской свиты, реже – по умереннокислым туфам амгеньской толщи. Субвулканические трахириодациты и риолиты и кислые вулканы амгеньской толщи аргиллизированы и локально превращены в аргиллизиты. Вторичные кварциты образовались исключительно по субвулканическим трахириодацитам и риолитам. В плане зоны метасоматитов линейно-вытянутые, линзовидные, клиновидные, дугообразные. Они контролируются разрывами и зонами повышенной трещиноватости. В метасоматита залегают гидротермальные жилы, которые обычно группируются в жильные зоны, состоящие из центральной жилы и многочисленных сопутствующих жил, оперяющих основную жилу или близпараллельных ей. Мощность жильных зон колеблется от нескольких метров до десятков метров. По составу жилы кварцевые и адуляр-кварцевые, реже хлорит-кварцевые и карбонат-кварцевые. Хлорит-кварцевые жилы распространены на более глубоких горизонтах рудных тел, а карбонат-кварцевые жилы с гипсом, цеолитами и флюоритом типичны для верхней части жильного пучка и являются показателем уровня эрозионного среза. Кварцевые и адуляр-кварцевые жилы содержат концентрированное золото-серебряное оруденение и являются рудными телами.

Аргиллизированные породы (ag') развиты преимущественно в пределах вулканогенных образований ОЧВП. Чаще всего приурочены к периферии отрицательных вулканоструктур, где их размещение контролируется субвулканическими образованиями амгеньского вулканического комплекса, субвулканических и плутонических образований экитыкинской и леурваамской вулканоплутонических ассоциаций. Наиболее широко проявлены в пределах Осиновского, Экитыкинского и Амгуэмо-Канчаланского вулканических полей [72, 133], где развиваются по кислым вулканикам амгеньской толщи и леурваамской свиты. Форма полей измененных пород в плане вытянутая, изометричная или сложная. Часто образуют разрозненные небольшие по площади поля от первых десятков метров до 6 км²) и линейные зоны протяженностью от первых десятков метров до 6 км при ширине от нескольких метров до 1,5 км. Представлены глинами, пятнисто окрашенными гидроокислами железа в желтые, бурые и коричнево-красные цвета. С полями развития аргиллизированных пород ассоциируют пункты минерализации серебра, полиметаллов, молибдена.

Сульфидизированные породы (s'), зоны сульфидизации и окварцевания (s'.q'), зоны пиритизации (py'), пиритизации и окварцевания (py'.q') распространены в пределах территории наиболее широко. Они пространственно и генетически связаны с разновозрастными интрузивными массивами, развиваясь в их эндо- и экзоконтактовых зонах, приурочены к региональным разрывным нарушениям и оперяющим их разломам, широко проявлены в пределах вулканоструктур Экитыкинского и Амгуэмо-Канчаланского вулканического поля. Представляют собой преимущественно изометричные, не выражающиеся в масштабе геологической карты зоны, поперечные размеры которых от

первых сотен метров до километра, редко достигают 6-7 км². Минерализация представлена чаще мелкой вкрапленностью и реже гнездообразными и прожилковыми скоплениями пирита (преобладает), халькопирита, иногда сфалерита и галенита. Реже встречается арсенопирит, пирротин и магнетит. Для большинства зон, локализованных в позднемиоценовых вулканитах в пределах или на периферии вулканоструктур, характерны повышенные содержания меди, цинка, свинца, молибдена, серебра и золота.

В пределах Амгуэмо-Канчаланского вулканического поля с площадными зонами окварцевания и сульфидизации, зонами прожилкования кварц-сульфидными жилами связаны многочисленные пункты минерализации и реже проявления серебра, золота, свинца, цинка и меди.

В пределах Экитыкинского поднятия во вмещающих субщелочные интрузии телекайского и леурваамского комплексов терригенных отложениях триаса развиты прожилково-жилые и штокверковые зоны сульфидизации и окварцевания, кварцевые жилы и прожилки с вкрапленностью сульфидов. Количество сульфидов достигает 40 % (проявление Каменный Пик). Рудные минералы представлены арсенопиритом, пиритом, галенитом, касситеритом, сфалеритом, марказитом, халькопиритом и молибденитом. В пробах-протоколках установлено самородное золото.

Зоны кварц-карбонатных брекчий (q'.ca') связаны с гидротермальным метасоматозом, сопровождающим тектонические нарушения в пределах Золотогорской зоны складчатости [102] и зоне Березовского разлома. Мощности зон достигают первые десятки метров при протяженности до сотни метров. Основными пороодообразующими минералами являются кварц (до 30-40%) и кальцит. Второстепенные – эпидот, хлорит, альбит, биотит и сфен.

Жильные гидротермальные образования широко распространены на территории листа. Представлены кварцевыми (q), кварц-карбонатными (q.ca), сульфидно-кварцевыми (s.q), сульфидными (s), кварц-турмалиновыми (q.tu), турмалиновыми (tu), адуляр-кварцевыми (ad.q), серицит-хлорит-кварцевыми (src.cl.q), аргиллизитовыми (ag) и жилами и прожилками, часто образующими зоны прожилково-жильного окварцевания. Развиты как в терригенных, так и в вулканогенных и интрузивных породах. Тяготеют жильные образования к зонам смятия, крупным разрывным нарушениям и оперяющим их трещинам различного простирания, к надынтрузивным зонам гранитоидных массивов на пересечении с тектонически ослабленными зонами. Некоторые из жильных образований несут рудную минерализацию благородных и цветных металлов.

4. ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в северо-западном сегменте Тихоокеанского подвижного пояса в пределах мезозойских и мезокайнозойских складчатых сооружений, включая части складчатых систем Верхояно-Чукотской (мезозоиды) и Корякско-Камчатской (мезокайнозоиды) складчатых областей. На гетерогенное основание наложены поздне меловой Охотско-Чукотский вулканоплутонический, мезокайнозойский Анадырско-Бристольский и кайнозойский Корякско-Западно-Камчатский вулканические пояса, Охотско-Анадырская рифтовая система и Беринговоморская мегавпадина.

Юго-восточная часть Верхояно-Чукотской складчатой области занимает крайнее северо-восточное положение и представлена фрагментами Чаун-Чукотской складчатой зоны Чукотской складчатой системы, СВК которой лежат в основании вулканитов северной части Восточно-Чукотского сектора ОЧВП.

Преимущественно субширотные структуры Верхояно-Чукотской складчатой области сочленяются по Амгуэмской шовной зоне со структурами Корякско-Камчатской мезокайнозойской складчатой области, которые имеют северо-восточное или близкое к нему простирание, перпендикулярное направлению основных горизонтальных движений.

В латеральном ряду структур, образующих Корякско-Камчатскую складчатую область, выделяются северо-восточная часть Западно-Корякской и северная часть Корякской складчатых систем. В составе Западно-Корякской складчатой системы выделяются крупные поднятия, в ядрах которых вскрыты толщи нижних структурных ярусов

Центральную часть территории занимает Пекульней-Золотогорская складчатая зона Западно-Корякской складчатой системы. Она образована средне- и позднеюрско-неокомовыми СВК островодужного и раннемеловыми (аптальб) СВК надсубдукционно-коллизийного генезиса. В ее пределах выделяется ряд тектонических блоков, на большей своей части перекрытых образованиями наложенных Охотско-Чукотского и Анадырско-Бристольского вулканоплутонических поясов – Пекульнейский, Канчаланский, Ушканьегорский и Золотогорский [40, 178]. Они граничат друг с другом по системам глубинных разрывных нарушений и присдвиговым впадинам, маркирующимся контрастными отрицательными магнитными аномалиями. Пекульнейскому, Ушканьегорскому и Золотогорскому блокам отвечают высокоградиентные положительные гравитационные аномалии. Канчаланский блок отражен в геофизических аномалиях менее четко. По мнению О.Л. Морозова

[40] это может определяться как различиями в строении фундамента, так и широким развитием в его пределах комплексов ОЧВП.

Структуры Коряжской складчатой системы, отделенной от Пекульней-Золотогорской серией глубинных разрывных нарушений, обрамляют последнюю с юго-запада и представлены Алганской и Рарыткинской складчатыми зонами.

В строении Алганской зоны участвуют кремнисто-вулканогенно-терригенный и плутонический комплексы одноименной островной дуги и морские шельфовые терригенные и кремнистые образования ранне-поздне мелового возраста. Рарыткинскую складчатую зону слагают туфо-терригенные комплексы меловой осадочной террасы, преддугового прогиба и приокеанического вала Охотско-Чукотской континентальной окраины.

Охотско-Чукотский вулканический пояс запечатывает области мезозойской складчатости, по отношению к которым является наложенной отрицательной структурой. Характеризуется сложной продольной и поперечной петрологической и хронологической зональностью, отражающей связь процессов его формирования с особенностями строения и возрастом консолидации структур фундамента. По отношению к Коряжско-Камчатской складчатой области в строении ОЧВП выделяются внешняя, внутренняя и фланговая зоны, в основании которых лежат мезозойды Верхояно-Чукотской и Коряжско-Камчатской складчатых областей. Границы зон проявлены в структурах пояса серией долгоживущих разноранговых разрывных нарушений, глубинных отраженных разломов, часто являющихся магмоподводящими и рудоконтролирующими структурами. В геофизических полях они отчетливо выражены линейными и площадными аномалиям. (Рис. 4.1, 4.2).

Анадырско-Бристольский кампан - раннеэоценовый и Коряжско-Западно-Камчатский эоцен – миоценовый вулканические пояса маркируют развитие активной континентальной окраины с конца позднего мела до плиоцена. Их конфигурация повторяет очертания Охотско-Чукотской активной окраины, последовательно смещаясь в сторону океана. В состав Анадырско-Бристольского пояса включены обширные вулканические покровы палеоцен-раннеэоценового возраста бассейнов рек Танюрер, Канчалан, Белой и мощная толща базальтов, выполняющая Анадырский прогиб. Н.И. Филатова и Л.А. Дагис, рассматривают эти вулканы в качестве продуктов континентального рифтогенеза, о чем свидетельствует широкое распространение здесь пород шошонитовой серии [68].

Неотектонические структуры территории листа наложены на самые разнообразные более древние комплексы и представлены фрагментом Охотско-Анадырской рифтовой системы - грабенообразной Бельской впадиной, Анадырским прогибом Беринговоморской мегавпадины и неотектоническими Колочивеемской, Койнатхунской и Канчаланской впадинами.

На тектонической схеме выделены основные геодинамические комплексы, разделенные на структурные этажи и яруса, разрывные нарушения разного порядка, глубинные разломы, выделенные по геофизическим данным, зоны сближенных разрывных нарушений, интрузивно-купольные и вулкано-тектонические структуры.

СТРУКТУРНЫЕ ЭТАЖИ

В разрезе верхней части земной коры, в вертикальном ряду СВК различаются шесть структурных этажей, характеризующих основные этапы тектонического развития района: архей-позднепалеозойский, позднепермско-триасовый, среднеюрско-раннемеловой (барремский), ранне-позднемеловой (апт-ранний кампан), поднемеловой (поздний кампан) - раннеэоценовый, поднеэоценовый-плиоценовый.

Архей - позднепалеозойский структурный этаж (AR-PZ₃).

В его строении по времени формирования и типу образующих формаций выделяется два структурных яруса – нижний (архей - позднерифейский) и верхний (позднепалеозойский).

Наиболее древние образования нижнего структурного яруса выделены в пределах Западно-Корякской складчатой системы, где представлены выведенным на поверхность архейским кристаллическим комплексом (плагиогнейсовая толща [18, 21, 23, 24, 40]) и слагают не выражающиеся в масштабе тектонической схемы клиновидные блоки в пределах Центрально-Пекульнейской зоны складчатости Пекульнейского блока. В Корякской складчатой системе нижний структурный ярус представлен дунит-гарцбургитовой формацией позднерифейского возраста (устьбельский комплекс) - комплексом основания Алганской островной дуги. Образования этого структурного этажа выделены по аналогии со смежной к западу территории [104]. Выведены на поверхность в зонах серпентинитового меланжа, осложняющих восточный борт Алганской складчатой зоны.

Позднепалеозойские СВК верхнего структурного яруса представлены комплексом гетерогенного основания Удско-Мургальской островной дуги в пределах Пекульнейского и Канчаланского тектонических блоков Пекульней-Золотогорской складчатой зоны Западно-Корякской складчатой системы [40]. Это в разной степени метаморфизованные образования вулканогенно-терригенной и карбонатно-терригенной формаций позднепалеозойского возраста. В пределах Центрально-Пекульнейской зоны складчатости это сильно дислоцированные и метаморфизованные вулканогенно-терригенные отложения пекульнейгыгынской и сборненской толщ, обнажающихся фрагментарно в тектонических блоках и пластинах в осевой зоне поднятия. В Канчаланском тектоническом блоке позднепалеозойские образования выведены на поверхность в пределах Уэленейвеемского и Ильмынейвеемского магматогенных поднятий, где слагают надинтрузивные части куполов или обрамляют раннемеловые интрузии [40]. Характерной особенностью этих комплексов является широкое развитие пестрых по составу допермских вулканитов, соотносимых по петрохимическим характеристикам с вулканитами активных континентальных окраин андийского типа, что предполагает наличие в фундаменте сегмента древней мощной и зрелой коры типа сиалической [40]. Вскрытая часть отложений мощностью порядка 2500 м представлена пестрыми по химизму вулканогенными и вулканогенно-терригенными отложениями уэленейвеемской толщи средне-позднедевонского возраста, мелководными карбонатно-терригенными образованиями озернинской толщи раннего

карбона, вулканогенно-карбонатно-терригенной шумнинской толщей ранне-среднекаменноугольного возраста и карбонатно-терригенной ктепнайваамской свитой. Для них характерен интенсивный неравномерно проявленный динамотермальный метаморфизм, параметры которого в целом возрастают вниз по разрезу [40].

Выходам образований первого структурного этажа соответствует отрицательное магнитное поле напряжённостью до -200 нТл и положительное гравитационное поле напряжённостью 6-12 мГал.

Позднепермско-триасовый структурный этаж (P_3-T).

Образованиями второго структурного этажа сложена южная часть Чаун-Чукотской складчатой зоны (Чукотская складчатая система Верхояно-Чукотской складчатой области). Они выведены на поверхность в пределах Экитыкинского магматогенного поднятия. Представлены непрерывным мощным (более 5 км) комплексом позднепермско-триасового возраста терригенно-флишовой и карбонатно-терригенной формаций с общим регрессивным типом разреза - иультинской, амгуэмской свит и чаантальской серии.

Пермско-триасовые отложения дислоцированы в сложные узкие линейные (до изоклинальных) складки с общим субширотным простираем осей, пересечены зонами региональных тектонических нарушений и глубинных разломов и метаморфизованы в экзоконтактовых и надинтрузивных зонах ранне меловых гранитоидных массивов.

На карте аномального магнитного поля выходам второго этажа соответствует однородное отрицательное поле напряжённостью до -200 нТл; на схеме гравиметрических аномалий - отрицательное поле интенсивностью от -30 до -48 мГал (Экитыкинский минимум [14]).

Среднеюрско-ранне меловой (барремский) структурный этаж (J_2-K_1).

Объединяет вулканогенные и вулканогенно-терригенные СВК от средней юры до баррема включительно. Объем этажа не везде одинаковый и в различных структурных зонах может быть представлен среднеюрскими-нижнемеловыми и верхнеюрскими-нижнемеловыми отложениями. В пределах Западно-Корякской и Корякской складчатых систем в строении этажа по типу образующих его формаций выделяется два структурных яруса – нижний (геттанг – готеривский) и верхний (готерив-барремский).

Вулканогенно-терригенные образования третьего структурного этажа Чукотской складчатой системы на яруса не разделяются. Распространены в образовании Чаун-Чукотской складчатой зоны, где выполняются Искатеньский прогиб. Основание их не вскрыто, но по различию в степени дислокаций и характеру разреза предполагается несогласное налегание на образования триаса. Этаж представлен мощной (около 4500 м) толщей терригенных и вулканогенно-терригенных отложений с регрессивным типом разреза. Нижняя его часть сложена преимущественно глинистыми отложениями с прослоями и линзами вулканомиктовых и полимиктовых песчаников и гравелитов эмпекиевской толщ (титон-берриасс), сменяющимися вверх по разрезу песчаниками, гравелитами и конгломератами ирвынейвеемской толщ (валанжин). В верхней части комплекса (чинатэнмываамская толща готерив-барремского возраста) появляются субаквальные и субаэральные туфы и туффиты средне-

го состава с прослоями андезитовых лав. Завершают разрез вулканомиктовые и полимиктовые алевролиты, песчаники, конгломераты. По составу и возрасту позднеюрско-неокомовый вулканогенно-осадочный комплекс сходен с СВК Нутесынского вулканического пояса, выделяемого вдоль северо-восточного края Анойской складчатой зоны (лист Q-59) [33].

На карте аномального магнитного поля выходам третьего этажа соответствует однородное отрицательное поле напряженностью до -200 нТл; на схеме гравиметрических аномалий - отрицательное поле интенсивностью от -30 до -36 мГал [81].

Средне-, верхнеюрско-нижнемеловые и неокомовые отложения Западно-Корякской складчатой системы в современном эрозионном срезе обнажаются в пределах Пекульнейского, Канчаланского, Ушканьегорского и Золотогорского тектонических блоков Пекульней-Золотогорской складчатой зоны.

Состав и строение нижнего и верхнего ярусов отложений Центрально-Пекульнейской зоны складчатости различается для автохтонного и аллохтонного комплексов. В строении нижнего яруса аллохтона участвуют образования кремнисто-вулканогенной толеитовой, дунит-клинопироксенит-габбровой и метадолерит-плагиигранитовой формаций пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации (обдурцованные фрагменты океанической коры) и комплексы задугового спредингового бассейна - формация натровых базальтов и риолитов, кремнисто-алевролитовая (воронская толща). Верхний ярус представлен морской глубоководной рифтовой формацией (останцовогорская вулcano-плутоническая ассоциация).

Автохтонный комплекс третьего структурного этажа слагает основной объем Центрально-Пекульнейской зоны складчатости и Верхнетыльпэгыргынайского магматогенного поднятия Пекульнейского блока. Нижний ярус представлен вулканогенно-терригенной базальт-андезит-риолитовой формацией (грунтовская толща) мощностью около 1900 м и интрузивными формациями валанжинского возраста - расслоенных габброидов (светлореченский комплекс) и диорит-плагиигранитовой (янранайский комплекс), которые слагают крупные магматогенные горстовые блоки. Для образований автохтонного комплекса характерна различная степень дислоцированности, уменьшающаяся по мере удаления от осевой зоны поднятия. Выходам на поверхность пород нижнего яруса второго структурного этажа соответствует положительное магнитное поле интенсивностью от $+100$ до $+800$ нТл и линейная гравитационная аномалия от 0 до 12 , а в осевой зоне до 36 мГал [18, 81].

Верхний ярус, входящий в состав автохтонного комплекса Центрально-Пекульнейской зоны складчатости представлен локально распространенными субаэральной андезит-дацит-риолитовой (ледяненский вулканический комплекс) островодужной формацией и морской карбонатно-туфо-терригенной формацией (перевальнинская толща). На карте аномального магнитного поля выходам верхнего структурного яруса соответствует знакопеременное магнитное поле интенсивностью от $+350$ до -150 нТл.

Третий структурный этаж Канчаланского тектонического блока представлен образованиями нижнего яруса - преимущественно туфо-терригенными и терригенными отложениями грунтовой толщи. Совместно с комплексами второго этажа слагает краевые и центральные части Уэленейвеемского и

Ильмынейвеемского магматогенных поднятий, обнажаясь в небольших по площади эрозионных окнах из-под вулканитов ОЧВП. На СВК первого структурного этажа залегает с угловым несогласием и с размывом. Образование нижнего яруса смяты в преимущественно пологие брахиморфные складки, а вблизи тектонических нарушений в линейные складки близмеридионального и северо-западного простираний с углами наклона крыльев до 60°. Ороговикованы в экзоконтактах гранитоидных интрузий раннемелового возраста. Выходам на поверхность пород нижнего яруса соответствует отрицательное магнитное поле интенсивностью до +400 нТл и отрицательное гравитационное поле от 0 до 12 мГал [81].

В пределах Ушканьегорского и Золотогорского тектонических блоков комплексы третьего структурного этажа представлены интенсивно дислоцированными и метаморфизованными вулканогенно-терригенной андезит-риолитовой формацией нижнего и раннемеловой туфо-терригенной формацией верхнего структурных ярусов.

СВК третьего структурного этажа Корякской складчатой системы слагают значительную часть Алганской складчатой зоны и включают комплексы нижнего и верхнего структурных ярусов общей мощностью порядка 4500 м. Основание этажа в пределах листа не вскрыто. Слагающие его комплексы смяты в линейные узкие до опрокинутых вблизи зоны Березовского разлома складки. Нижний ярус представлен формациями байос - готеривского возраста: островодужных толеитов, базальт-андезитовой, туффито-кремнисто-терригенной, габбродолеритовой (алганская свита, тальянский габбро-долеритовый комплекс). На карте аномального магнитного поля выходам яруса соответствует спокойное отрицательное поле напряженностью до -200 нТл; на гравиметрической карте породам нижнего яруса отвечает положительное поле интенсивностью до 30 мГал. Верхний ярус представлен мелководной туфо-терригенной формацией (кэпэтчакыльская толща) и выходит на поверхность в виде небольших по площади тектонически ограниченных блоков из-под наложенных вулканитов Анадырско-Бристольского пояса в обрамлении Красноозерской вулканоструктуры.

Образования ранне-поздне мелового (апт-ранний кампан) структурного этажа (K_1-K_2) наиболее широко распространены на территории листа. Образующие его СВК представлены интрузивными, вулканогенными, вулканогенно-терригенными и терригенными образованиями, запечатывающими комплексы Западно-Корякской и Корякской складчатых систем. По времени, условиям формирования, составу и степени дислоцированности в строении этажа в пределах разных структурных зон отчетливо выделяются два яруса: апт-альбский (нижний) и альб-позднекампанский (верхний). В Корякско-Камчатской складчатой области нижний ярус представлен андезит-базальтовой формации аптского возраста (волчегорская и вольнинская толщи) и габбро-плагиогранит-тоналитовой формацией апт-альбского возраста (танюер-золотогорский комплекс). В Восточно-Чукотской фланговой зоне ОЧВП нижний ярус представлен предвулканогенной молассой альбского возраста (ольховская свита), залегающей в основании вулканитов, гранит-лейкогранитовой (тауреранский комплекс) и гранодиорит-лейкогранитовой (телекайский комплекс) формациями.

Вулканогенные образования волчегорской толщи слагают обширные вулканические поля с мощностью отложений порядка 2 км в пределах Верхнетельпэгыргынайского магматогенного поднятия. Вулканиты деформированы в крупные брахиморфные складки с пологими восточным (10°-30°) и более крутым (до 60°) западным падением крыльев, нарушены разломами и осложнены складками более высоких порядков [72]. В пределах Осевой зоны складчатости Золотогорского тектонического блока образования вольнинской толщи мощностью около 1800 м перекрывают с резким угловым несогласием комплексы третьего структурного этажа и прорываются интрузиями танюер-золотогорского комплекса. Вулканогенными образованиями выполнены Графитнинская и Холоднинская вулканоструктуры, а в вулканогенно-терригенные слагают центральную часть зоны.

Интрузии габбро-плагиигранит-тоналитовой формации апт-альбского возраста широко развиты во всех тектонических блоках Пекульней-Золотогорской складчатой системы, образуя конформный ее простирацию гранитоидный пояс, перекрытый вулканогенными образованиями ОЧВП. Их выходам на поверхность на схеме гравитационных аномалий соответствует положительное гравитационное поле интенсивностью до 12 мГал.

Внешняя, внутренняя и Восточно-Чукотская фланговая зоны Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса различаются между собой возрастным интервалом становления вулканических комплексов, полнотой разрезов, мощностью и составом вулканических накоплений, петрохимическими свойствами интрузивных пород и структурами вулканических полей. Они так же четко различаются ориентировкой линейных аномалий геофизических полей. Поперечная секторальная зональность внешней и внутренней зон ОЧВП обусловлена их резко дискордантным положением по отношению к подстилающим структурам мезозой. В пределах листа внешняя и внутренняя зоны относятся к Центрально-Чукотскому сектору (ЦЧ) ОЧВП, в основании которого залегают маломощные терригенные комплексы второго структурного этажа с неглубоко (до 2–5 км) залегающим лейкократовым гранитоидным кристаллическим фундаментом и [38]. Сектор образован вулканогенными комплексами андезидацит-риолитовой формации [2] верхнего яруса и отличается от Восточно-Чукотской фланговой зоны антидромным характером вулканизма. Здесь в основании разреза залегают игнимбриты кислого состава алькаквуньской и каленьмуваамской свит. Комплексы Восточно-Чукотской фланговой зоны перекрывают мезозойды Чаун-Чукотской и Пекульней-Золотогорской складчатых зон. В основании базальт-андезит-дацитовой формации Восточно-Чукотского сектора [5, 8] залегают грубообломочная моласса нижнего яруса, маркирующая остаточный мелководный бассейн. В строении верхнего яруса сектора, в его нижней части выделяется базальт-андезит-дацитовая формация (нырвакинотская и амгеньская толщ, эжитыкинская свита), надстраиваемая риолит-дацитовой (леурваамская свита) и завершается вулканизм формированием покровов риолит-трахибазальтовой формации (нунлигранская свита).

СВК четвертого структурного этажа Корякской складчатой системы на яруса не разделяются. В Алганской складчатой зоне представлены терригенной песчано-глинистой и кремнистой формациями - пережатнинской свитой

альб-туронского возраста и ламутской свитой (коньяк-кампан). Их выходам соответствует отрицательное магнитное поле напряженностью до -200 нТл и положительное гравитационное поле интенсивностью до 18 мГал. Дислоцированы в крупные брахиформные синклинали складки и осложнены разрывной тектоникой.

В Рарыткинской складчатой зоне четвертый структурный этаж представлен альб-сантонским флишоидным комплексом приокеанического вала осадочной террасы Охотско-Чукотской активной континентальной окраины (тамватнейская, таляинская, великореченская и белореченская свиты).

Поздне меловой (поздний кампан) - раннеэоценовый структурный этаж (K_2-P_2) образован терригенными, туфо-терригенными и вулканогенными комплексами Анадырско-Бристольского вулканогенного пояса и отложениями межгорных впадин. В его строении выделяется два структурных яруса: нижний, позднекампан – палеоэоценовый (даний) ярус представлен предвулканогенной угленосной молассой - рарыткинской свитой мощностью порядка 2000 м. Верхний, палеоэоцен-раннеэоценовый - дацит-андезит-базальтовой формацией (танюерский и умкинский вулканический комплексы) и терригенной угленосной формацией межгорных впадин (свита мыса Телеграфического). СВК нижнего и верхнего ярусов распространены в среднем течении р. Великой, в пределах хребтов Рарыткин, Пекульней и Золотой, где с угловым несогласием перекрывают все подстилающие комплексы. Для образований нижнего яруса характерен конседиментационный тип деформаций, согласный со структурным планом подстилающего, пятого этажа. На карте аномального магнитного поля $\Delta T(a)$ породам нижнего структурного яруса соответствует спокойное отрицательное поле напряженностью -200 нТл.

Позднеэоценовый - миоэоценовый структурный этаж (P_2-N_1)

Сформирован олигоэоцен-миоэоценовыми терригенной песчано-глинистой угленосной формацией Бельской впадины Охотско-Анадырской рифтовой системы, туфо-терригенной и терригенной песчано-глинистой угленосной формациями, выполняющими межгорные впадины и Анадырский прогиб, андезит-дацит-риолитовой формацией Корякско-Западно-Камчатского вулканического пояса (леснинская свита).

СВК Корякско-Западно-Камчатского вулканогенного пояса представлены вулканогенными и вулканогенно-терригенными отложениями и субвулканическими образованиями андезит-дацит-риолитовой формации (леснинский вулканический комплекс). Распространены на крайнем юго-западе территории, где с угловым несогласием перекрывают структуры Корякской складчатой зоны и комплексы Анадырско-Бристольского вулканоплутонического пояса. В пределах листа представлены пестрыми по составу наземными известково-щелочными вулканитами (базальты, андезиты, дациты, риолиты, игнимбриты, разнообломочные туфы) с горизонтами континентальных туфо-терригенных и терригенных отложений леснинской свиты и комагматическими субвулканическими образованиями. В основании разреза практически повсеместно залегает грубообломочный и угленосный горизонт континентальных отложений [93].

Плиоцен-четвертичный структурный этаж

Представлен плиоценовыми и плейстоценовыми рыхлыми морскими песчано-глинистыми отложениями, сформировавшимися в условиях проградирующего шельфа. Выполняет Анадырский прогиб, где его мощность достигает 800 м. Характеризуется субгоризонтальным залеганием слагающих его отложений и с угловым несогласием перекрывает все более древние образования.

ВЕРХОЯНО-ЧУКОТСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ

Чукотская складчатая система в пределах листа представлена юго-западной частью Чаун-Чукотской складчатой зоны. В ее строении участвуют в разной степени дислоцированные позднепермско-триасовые, позднеюрско-неокомовые и раннемеловые СВК второго, третьего и четвертого структурных этажей.

Образования второго структурного этажа распространены участвуют в строении Экитыкинского магматогенного поднятия, структуры которого имеют преимущественно северо-восточную и близширотную ориентировку, перпендикулярную к основным тектоническим элементам северо-западного простирания Чаун-Чукотской складчатой зоны [17]. Глубина залегания фундамента в пределах поднятия по данным гравиметрической съемки составляет в северо-восточной части около 5 км, в центральной – до 9 км [11].

Пермско-триасовые отложения смяты в линейные сложнопостроенные складки разного порядка, наиболее крупными из которых являются Телекайский синклиний и Энергинский антиклинорий [11]. Преобладающая ориентировка осей складчатых структур близширотная, нарушенная в пределах Мараваемской, Верхне-Экитыкинской и Чануанской зон глубинных разломов, контролирующих в свою очередь размещение раннемеловых интрузивных массивов третьего и четвертого структурных этажей.

Центральная часть Телекайского синклиория представляет собой грабен-синклиналь, ядро которой сложено отложениями норийского яруса (чануанская толща чаантальской серии). Прослеживается на 80 км от северной рамки листа (верховья р. Чантальвеергин) в долину р. Имлыкиреннет. Простирание оси складки изменяется от субширотного до юго-восточного, что связано с пересечением Мараваемской зоны разломов. Синклиналь имеет ассиметричное строение, обусловленное более пологой ориентировкой юго-восточного крыла. Ее ядро и крылья осложнены складчатостью высоких порядков с образованием опрокинутых и лежащих форм. Широко развиты кливаж и микро-складки волочения. Простирание осей складок высокого порядка чаще всего близширотное, не всегда совпадающее с простиранием оси синклинали. Оси складок, осложняющих юго-западное крыло ориентированы согласно простирания контакта Телекайского интрузивного массива. От смежных антиклиналей Телекайский синклиний отделяется разрывными нарушениями разного порядка.

Энергинский антиклинорий протягивается в субширотном направлении на 150 км от верхнего течения р. Ирвынейвеем и основной своей частью распо-

ложен за пределами рассматриваемой территории. В его ядре обнажается амгуэмская свита ранне-среднетриасового возраста, а крылья, осложненные складчатостью более высокого порядка, сложены мымлереннетской толщей (карний). Южное крыло характеризуется пологим падением под углом 5-10°. Северное крыло осложнено серией взбросов с амплитудой первые сотни метров. Преобладающее падение пород на крыльях осложняющей складчатости более высокого порядка северное под углами от 20° до 80°. В западном и восточном направлении антиклиналь частично перекрывается поздне меловыми вулканитами и осложнена рядом интрузий, из которых наиболее крупным является Энмываамским массив.

Вдоль южного края Экитыкинского магматогенного поднятия распространены осадочно-вулканогенные образования третьего структурного этажа, выполняющие Искатеньский прогиб, где они с угловым и стратиграфическим несогласием перекрывают дислоцированные образования триаса. Обнажаются на дневной поверхности из-под поздне меловых вулканитов в немногочисленных тектонических блоках.

С севера Искатеньский прогиб ограничен системой крутопадающих сбросов с амплитудами смещения до 2 км [185], с юга перекрыт вулканитами Восточно-Чукотской фланговой зоны ОЧВП. Отложения третьего структурного этажа собраны в брахиморфные складки протяженностью более 20 км и шириной до 15 км, осложненные складчатостью более высокого порядка с общей согласной близширотной ориентировкой осей. Для флангов складчатых структур характерны линейно-вытянутые складки шириной 0,5-1 км с углами падения крыльев 40-60°. На напряженность и ориентировку складчатости существенно повлияли более поздние разрывные нарушения. Вблизи разломов или в узких промежутках между ними породы смяты в мелкие крутые, часто изоклинные, иногда опрокинутые складки.

Образования второго и третьего структурных этажей на южных флангах Чаун-Чукотской зоны со структурным несогласием и размывом перекрыты предвулканогенной молассой апт-альбского возраста - небольшие по площади выходы грубообломочных отложений закартированы в северо-западной части Экитыкинского поднятия и в пределах Искатеньского прогиба. Эти отложения смяты в пологие брахиформные складки с падением крыльев от близкого к горизонтальному до 25-30° с близмеридиональной ориентировкой осей. Во внешней части Чаун-Чукотской складчатой зоны, на стыке со структурами Западно-Коряжской складчатой системы характер дислокаций молассовых отложений существенно меняется. В юго-восточной части Искатеньского прогиба они собраны в линейные складки близмеридионального или северо-западного простирания шириной 1-1,5 км с углами наклона крыльев 20-70°, часто осложненные мелкими асимметричными или опрокинутыми складками шириной 50-250 м, а в зонах разрывных нарушений - приразломными складками шириной 10-50 м с углами наклона крыльев 70-90°, что связано с максимальными деформациями на стыке тектонических структур.

Запечатываются структуры Чукотской складчатой системы образованиями Охотско-Чукотского вулcano-плутонического пояса (четвертый структурный этаж).

КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ

В пределах Западно-Корякской складчатой системы выделяются латеральные ряды СВК Пекульней-Золотогорской складчатой зоны и комплексы осадочной террасы Охотско-Чукотской активной континентальной окраины.

Пекульней-Золотогорская складчатая зона состоит из субмеридионального и субширотного отрезков, соответствующих в структурном крупном тектоническом блокам, а в современном эрозионном срезе – Центрально-Пекульнейской зоне складчатости, Верхнетельпельгыргынайскому, Уэленейвеемскому, Ильмынейвеемскому, Ушканьегорскому и Золотогорскому магматогенным поднятиям. Субмеридиональный отрезок представлен Пекульнейским, а субширотный отрезок с запада на восток – Канчаланским, Ушканьегорским и Золотогорским тектоническими блоками, разделенными глубинными разломами и присдвиговыми впадинами, отчетливо выделяющимися линейными минимумами в гравитационном поле. Эти сегменты кулисообразно наращивают друг друга, а их положение обусловлено правосторонними смещениями, нарушившими первичную цепочку [40]. В строении Пекульней-Золотогорской складчатой зоны участвуют комплексы первого, второго, третьего и нижнего яруса четвертого структурных этажей.

Центрально-Пекульнейская зона складчатости расположена на левобережье р. Анадырь в междуречье р.р. Большая Осиновая – Танюер. В гравитационном поле выделяется высокоградиентным линейным максимумом, ограниченным отрицательными аномалиями Бельской (с запада) и Танюерского (с востока) впадин. На юге перекрывается четвертичными отложениями и срезается Крестовско-Майнским глубинным разломом северо-западного простирания. На севере по системе долгоживущих дуговых и субмеридиональных кулисообразных разрывных нарушений, составляющих Амгуэмскую шовную зону сочленяется с Восточно-Чукотским сектором ОЧВП. Современный структурный план Центрально-Пекульнейской зоны определяется протяженными субмеридиональными постсенонскими долгоживущими разрывными нарушениями, разделяющими его на серию вытянутых тектонических блоков. Среди разрывных нарушений преобладают взбросы, формирующие клавишный рисунок ступенчатого ассиметричного горста с погружающейся южной частью. В ее строении выделяются автохтонный, аллохтонный комплексы и многоярусный неоавтохтон, представленный формационными комплексами Охотско-Чукотского, Анадырско-Бристольского и Корякско-Западно-Камчатского вулcano-плутонических поясов и неотектонических прогибов [40, 18, 178].

Центральная часть зоны имеет сложное покровно-складчато-блоковое строение. Она соответствует осевому поднятию палеодуги, сложенной СВК первого и третьего структурных этажей и надвинутому аллохтону – офиолитовым комплексам аккреционной призмы (нижний ярус третьего этажа). Краевые части включают в основном структуры неоавтохтона, представленные СВК четвертого, пятого и шестого структурных этажей.

Первый и второй структурные этажи представлен локально распространенными в осевой части зоны комплексами гетерогенного основания – дислоцированными и метаморфизованными отложениями плагиогнейсовой, пе-

кульнейгыгынской и сборненской толщ. По условиям масштаба на тектонической схеме СВК первого структурного этажа не выделяются.

Автохтонный комплекс третьего структурного этажа распространен в западной, центральной и северной частях Центрально-Пекульнейской зоны складчатости, обнажаясь в магматогенных горстовых блоках [18].

Офиолитовые и рифтогенные СВК аллохтонного комплекса выходят на поверхность в осевой части зоны, протягиваясь в виде узкой вытянутой линзовидной сложнопостроенной пластины шириной 5-12 км от бассейна р. Мал. Веснованная до истоков руч. Олень. В северной части эта пластина выклинивается, срезаясь двумя сходящимися под острым углом крутопадающими разломами. От смежных магматогенных горстовых блоков автохтонного комплекса отделяется протяженными крутопадающими разрывными нарушениями и надвигами северо-восточного простирания. Восточная граница аллохтона со смежной Веснованной зоной складчатых структур (неоавтохтон) проводится по крутопадающему Восточно-Пекульнейскому глубинному разлому. Внутреннее строение аллохтонной линзы достаточно сложное. Она состоит из серии чешуй и блоков, вытянутых в субмеридиональном направлении, ограниченных как субвертикальными разрывными нарушениями, так и разломами с преимущественно восточными и юго-восточными падениями сместителей. В ее фронтальной части образования останцовогоорской вулканоплутонической ассоциации превращены в автокластический меланж преимущественно пикрит-базальтового состава. Тектонические блоки и цементирующая их масса сложены преимущественно одними и теми же породами – в различной степени перетертыми, рассланцованными, метаморфизованными пикритами, пикробазальтами, базальтами останцовогоорской толщи, а также комагматичными им субвулканическими и гипабиссальными образованиями.

Верхнетыльпэгыргынайское магматогенное поднятие занимает северную часть Пекульнейского блока. Его структурных план во многом определяется размещением габбро-гранитоидных интрузий диорит-гранодиоритовой (янранайский комплекс валанжинского возраста) и габбро-плагиогранит-тоналитовой (танюер-золотогорский комплекс альбсеноманского возраста) формаций. На юге поднятие по Верхнетыльпэгыргынайскому разлому глубинного заложения граничит с автохтонным комплексом Центрально-Пекульнейской зоны складчатости, а с севера отделяется Амгуэмской шовной зоной от СВК верхнего яруса четвертого структурного этажа Восточно-Чукотского сектора ОЧВП, участвующих в строении Верхне-Танюерской отрицательной вулканоструктуры. Восточная граница с Уэленейвеемским поднятием проводится по системе глубинных разломов в долине р. Танюер, выделяющихся линейной слабоотрицательной аномалией (до -6 мГал) на фоне общего положительного спокойного гравитационного поля, характерного для этих поднятий [81].

Южнее Верхнетыльпэгыргынайского магматогенного поднятия автохтонный комплекс Центрально-Пекульнейской зоны представлен вулканогенно-терригенными (грунтовская толща) и плутоническими (янранайский диорит-плагиогранитовый комплекс) образованиями нижнего яруса третьего структурного этажа. Нижний ярус четвертого структурного этажа сложен образованиями волчегорского вулканического комплекса аптского возраста, станов-

ление которого связывается со временем максимального сближения Пекульнейского и Канчаланского островодужных сегментов и поглощением под их окраины части океанической коры [27, 133]. Верхний ярус четвертого этажа представлен туфо-терригенной поперечнинской толщей коньякского возраста, сформировавшейся в мелководных прибрежно-морских условиях новообразованной Охотско-Чукотской активной окраины.

Стратифицированные комплексы третьего и четвертого структурных этажей в междуречье Куйвивеемкэй - Танюер собраны в симметричные линейные складки северо-восточного простирания с падением крыльев $60-80^\circ$ при слабом погружении шарниров (до 10°) на юго-запад [25]. К северу от р. Куйвивеемкэй в провесах кровли валанжинских интрузий наблюдаются лишь отдельные фрагменты складок с наклоном слоев до 80° .

Краевые части Пекульнейского тектонического блока включают в основном неоавтохтонные комплексы четвертого структурного этажа (K_1-K_2), которые в силу длительности и особенностей тектонического развития совместно с подстилающими СВК его современный структурный план - Тыльпэгыргынайская и Веснованная зоны складчатости [18].

Тыльпэгыргынайская зона складчатости прослеживается в северо-восточном направлении в виде полосы шириной до 25 км от р. Тыльпэгыргынай до р. Афонькина. На западе и юге перекрыта образованиями Бельской наложенной неотектонической впадины и покровами вулканитов Анадырско-Бристольского пояса; на востоке по Западно-Пекульнейскому глубинному разлому северо-восточного простирания отделена от Центрально-Пекульнейской зоны. Сложена вулканогенными и туфо-терригенными образованиями верхней части пятого структурного этажа - тыльпэгыргынайской и янранайской свитами сеноман-сантонского возраста. Пликативные дислокации зоны представлены кулисообразно расположенными линейно-вытянутыми антиклинальными и синклинальными складками с северо-восточным простиранием осей с протяженностью до 20 км и шириной до 4 км. Углы падения крыльев варьируют от 10° до 40° . Шарниры складок ундулируют и полого погружаются к юго-юго-западу. В западной части зоны в ядре антиклинали обнажаются породы третьего структурного этажа (воронская толща).

В гравитационном поле Тыльпэгыргынайская зона складчатых структур выражается отрицательной аномалией силы тяжести интенсивностью до -30 мГал.

Веснованная зона складчатых структур занимает юго-восточную часть Пекульнейского поднятия. В ее строении участвуют СВК пятого структурного этажа (апт-альбские хребтовская, ильинская, светленская, центральнопекульнейская толщи и сеноман-сантонские веснованная, поперечнинская свиты). Основными структурами Веснованной зоны являются линейные складки субмеридионального простирания с углами падения крыльев $30^\circ-60^\circ$, а вблизи разломов до 80° . При этом раннемеловые отложения зоны характеризуются более напряженным характером пликативных дислокаций, чем отложения позднего мела. Размах крыльев складок не превышает 2-3 км. Углы падения крыльев уменьшаются по мере удаления от Центрально-Пекульнейской зоны.

СВК Канчаланского тектонического блока на территории между-речья рек Канчалан и Танюерер преимущественно перекрыты наложенными вулканогенными комплексами Охотско-Чкотской и Анадырско-Бристольской активных континентальных окраин и неоген-четвертичными отложениями Канчаланской впадины. С севера он ограничивается Амгуэмской шовной зоной, с запада - Танюерерской впадиной, выделяющейся в поле силы тяжести резкой отрицательной гравияномалией с интенсивностью до 36 мГал. Северо-восточная, восточная и южная границы Канчаланского блока проводятся достаточно условно по характеру геофизических полей. В вертикальном ряду слагающих сегмент комплексов выделяется палеозойский комплекс основания островодужной постройки (первый структурный этаж), позднеюрско-раннемеловой вулканогенно-терригенный островодужный комплекс (третий структурный этаж) и комплекс ранне-позднемеловых гранитоидов (нижний ярус четвертого структурного этажа). В современном эрозионном срезе эти СВК участвуют в строении Уэленейвеемского и Ильмынейвеемского магматогенных поднятий.

Первый структурный этаж сложен вулканогенными, вулканогенно-карбонатно-терригенными и терригенными отложениями уэленейвеемской (средний-поздний девон), озернинской (ранний карбон), шумнинской (ранний-средний карбон) толщами и ктэпнайваамской свитой (средняя-поздняя пермь), обнажающихся пределах магматогенных поднятий в обрамлении гранитоидных интрузий альб-сеноманского возраста. Третий структурный этаж представлен преимущественно туфо-терригенными отложениями грунтовской толщи титон-валанжинского возраста. Совместно с палеозойскими комплексами слагает краевые части антиклинально-блоковых поднятий, и обнажается в небольших по площади эрозионных окнах из-под вулканитов ОЧВП. На СВК первого структурного этажа залегает с угловым несогласием и с размывом.

Интрузивные образования нижнего яруса четвертого структурного этажа, интрузирующие центральные части Уэленейвеемского и Ильмынейвеемского поднятий, образуют структуры типа метаморфических валов и куполов (Танюерерский, Уэленейвеемский, Ильмынейвеемских и Канчаланский массивы).

Уэленейвеемское магматогенное поднятие расположено в между-речье рек Танюерер и Уэленейвеем. Разрывными нарушениями северо-восточного простирания поднятие разбито на ряд блоков с различным эрозионным срезом. Центральную его часть занимают Танюерерский и Уэленейвеемский интрузивные массивы, сложенные гранитоидами танюерер-золоторгорский комплекса. Образования первого структурного этажа (уэленейвеемская и озернинская толщи) выходят на дневную поверхность в обрамлении гранитных куполов. Они умеренно дислоцированы и собраны в серии сопряженных антиклиналей и синклиналей различного порядка близмеридионального, северо-западного и реже северо-восточного направлений, протяженностью 7-15 км при ширине 3-6 км с углами наклона крыльев 20-70°. Образования второго структурного этажа в пределах поднятия слагают небольшой тектонический блок на слиянии рек Левый и Правый Уэленейве-

ем а также небольшой горстовый блок в бассейне р. Кытапнайваам, отчлененный от Уэленейвеемского поднятия в Амгуэмской шовной зоне.

Ильмынейвеемское магматогенное поднятие протягивается в субмеридиональном направлении от бассейна р. Ильмынейвеем до долины р. Канчалан. Центральная его часть сложена образованиями первого структурного этажа - ранне-среднекаменноугольной шумнинской толщей, прорванной гранитоидами Ильмынейвеемского массива (танюрер-золотогорский комплекс) и менее распространенными уэленейвеемской, озернинской и кытепнайваамской толщами. Палеозойский комплекс, как и в пределах Уэленейвеемского поднятия собран в линейные складки с преимущественно близмеридиональным и северо-западным простиранием. Длина складок до 7 км при ширине 2-3 км, углы наклона крыльев изменяются в широких пределах от 25 до 80°. Краевые части сложены образованиями третьего структурного этажа, смятыми в брахиморфные складки с близмеридиональным простиранием, протяженностью 4-8 км и шириной 3-4 км. Северная часть разбита на узкие линейные блоки серией сближенных разрывных нарушений северо-восточного простирания (Канчалано-Амгуэмская зона разломов).

Северо-восточная окраина Ушканьегорского тектонического блока по системе кулисообразных разрывных нарушений северо-восточного простирания надвинута на краевую часть Канчаланского тектонического блока с образованием вдоль края последнего присдвиговой впадины (Канчаланская впадина), а южная и юго-восточная по глубинному разлому граничит с Золотогорским блоком Пекульней-Золотогорской складчатой системы.

СВК третьего этажа Ушканьегорского тектонического блока участвуют в строении одноименного магматогенного поднятия, большую часть которого образуют гранитоиды танюрер-золотогорского комплекса. Достоверные допозднеюрские образования в пределах поднятия не известны. Они слагают локальные пространственно разобщенные интенсивно метаморфизованные реликтовые блоки и ксенолиты в кровле Ушканьегорского массива. Представлены вулканогенно-терригенной андезит-риолитовой формацией (демидовская толща кимеридж-валанжинского возраста) и преимущественно тонко-терригенной (аргиллитовой) формацией готеривского возраста (колбинская толща).

К нижнему ярусу четвертого структурного этажа отнесена базальт-андезитовая формация аптского возраста (вольнинская толща).

Золотогорский тектонический блок завершает субширотный ряд спаянных между собой сегментов Пекульней-Золотогорской островодужной постройки. Расположен в юго-восточной части территории и примыкает к акватории Анадырского залива. Морфологически выражается одноименным хребтом, вытянутым в северо-восточном направлении. В современном эрозионном срезе представляет собой горстовидное антиклинальное сооружение, состоящее из выведенных на разный гипсометрический уровень по системе разрывных нарушений северо-восточного, северо-западного и субмеридионального направлений тектонических блоков (Осевая зона складчатости, Золотогорское магматогенное поднятие). На юго-востоке от Анадырской впадины отделяется разрывными нарушениями северо-восточного простирания,

к которым этим приурочены излияния палеоцен-олигоценых базальтов Анадырско-Бристольского пояса.

В гравитационном поле структуры Осевой зоны складчатости на фоне отрицательных аномалий присдвиговых и неотектонических впадин выражаются резкой положительной линейной аномалией [161] с максимальными значениями силы тяжести более 72 мГал. Прослеживаются в поле силы тяжести под предвулканогенной угленосной молассой, вулканитами Анадырско-Бристольского пояса и терригенными образованиями Нижне-Анадырской впадины в юго-западном направлении на правый борт р. Анадырь вплоть до долины р. Великой, где срезаются Левобережным глубинным разломом.

Образования первого и второго структурных этажей в пределах Золотогорского магматогенного поднятия не выявлены. Третий структурный этаж представлен позднеюрской вулканогенно-осадочной демидовской толщей, терригенной колбинской толщей готеривского возраста и габброидами золотогогорского комплекса. Четвертый структурный этаж представлен СВК нижнего яруса - вулканогено-терригенной формацией (вольнинская толща) и габбро-плагиигранит-тоналитовой формацией надсубдукционно-коллизийного (анатектического) генезиса. Краевые части перекрываются континентальной угленосной молассой и палеоцен-эоценовыми вулканитами пятого структурного этажа.

Юго-восточный фланг магматогенного поднятия сложен гранодиоритами и гранитами нижнего яруса четвертого структурного этажа, в кровле которых обнажаются небольшие по площади останцы позднеюрско-раннемеловых комплексов. Отделяется разломом глубинного заложения от Осевой зоны, представляющей собой ряд узких вытянутых тектонических блоков, ограниченных генеральной системой тектонических нарушений северо-восточного простирания и внутренней системой разноориентированных, преимущественно субмеридиональных взбросов, сбросов и сдвигов. В юго-западной части осевой зоны образования третьего структурного этажа дислоцированы в крупную антиклинальную структуру с ядром, сложенным колбинской толщей, а на крыльях преимущественно терригенной частью вольнинской толщи. Углы падения пород на крыльях изменяются от 45 до 80°. Крылья антиклинали осложнены линейными складками более высокими порядков. Оси мелкой складчатости имеют северо-восточное и северо-западное простирание, падение на крыльях 60-70°. Породы на крыльях осложнены гофрировкой и кливажем, разбиты системой разноориентированных трещин, по которым внедрялись субвулканические тела среднего и основного состава. Северо-восточная часть поднятия от истоков р. Колби до верховьев руч. Графитный сложена колбинской толщей, образующей моноклинал с северо-западным падением 40-60°. На нее наложены ограниченные дуговыми разломами Холдинская и Графитнинская вулканические просадки, выполненные вулканогенными образованиями нижнего яруса четвертого этажа. В юго-западной части поднятия комплексы третьего этажа перекрываются комплексами Анадырско-Бристольского пояса - кампан-датской молассой и палеоцен-эоценовыми покровами базальтов.

Структуры Корякской мезо-кайнозойской складчатой системы выделены в юго-западной части территории. По системе субширотно ориентированных

сопряженных разрывных нарушений Корякская складчатая система с севера граничит с Пекульнейским тектоническим блоком, а с востока и юго-востока ограничивается продолжением Осевой зоны Золотогорского магматогенного поднятия и Анадырским прогибом. Представлена северо-восточной частью Алганской, Рарыткинской складчатыми зонами и Великореченским прогибом.

Алганская складчатая зона [103, 158] имеет сложное строение, обусловленное системой пересекающихся разломов северо-западного и северо-восточного направлений. На смежной с запада территории на ее структуры надвинуты образования Таловско-Майнского поднятия, а на востоке сочленяются со структурами Рарыткинской складчатой зоны по Березовскому разлому. В основании залегают образования нижнего и верхнего ярусов третьего структурного этажа общей мощностью около 4,5 км. Породы нижнего яруса смяты в узкие линейные наклонные, иногда изоклиналильные складки шириной 2-3 км и наклоном крыльев 50-80°. Для них характерны будинаж, интенсивное рассланцевание вплоть до плейчатости. Простираение складок преимущественно северо-восточное, они осложнены многочисленными разрывами с небольшой амплитудой смещения. Прогнутую часть Алганской складчатой зоны выполняет верхнеальбский-туронский комплекс осадочной террасы Охотско-Чукотской континентальной окраины (перекатинская свита, пятый структурный этаж), разделенный с верхнеюрско-валанжинским комплексом структурным несогласием. В целом для него характерен регрессивный тип разреза, флишoidalное сложение отдельных пачек, существенно терригенный состав с незначительным количеством кремнистых пород и тонкообломочных туфов кислого состава (глубоководный шельф). Породы смяты в крупные брахиформные складки преимущественно близширотного простираения длиной до 10-15 км и наклоном крыльев 30-60°, осложненные на крыльях линейной складчатостью более мелкого порядка с падением пород от 40 до 80°.

В юго-восточной части Алганской складчатой зоны выделяется выдвинутый по надвигово-взбросовым поверхностям сместителей висячий блок шириной до 10 км [134]. Он прослеживается вдоль западного борта Березовского глубинного разлома. В его строении участвуют образования нижнего и верхнего ярусов четвертого структурного этажа. Вдоль восточного борта поднятия в небольших тектонических пластинах и чешуях вскрываются образования первого структурного этажа - гипербазиты усть-бельского комплекса. Они имеют протрузивно-тектонические границы и приурочены к оперяющим разрывным нарушениям Березовского глубинного разлома.

Рарыткинская зона складчатости [134] протягивается более чем на 80 км в север-северо-восточном направлении, обрамляя структуры Алганской зоны, с которой граничит по Березовскому глубинному разлому и ряду субмеридиональных разрывных нарушений. На востоке по Предрарыткинскому надвигу граничит с Великореченским прогибом. Ширина зоны на юге порядка 10 км, на севере превышает 20 км. Протяженность около 75 км. В гравитационном поле ей соответствует ярко выраженная вытянутая положительная аномалия порядка 35 мГал.

В строении Рарыткинской зоны участвуют альб-сантонский флишoidalный комплекс осадочной террасы Охотско-Чукотской активной континентальной

окраины (тамватнейская, таляинская, великореченская и белореченская свиты) четвертого структурного этажа и отделенный стратиграфическим и структурным несогласием позднекампан-раннепалеоценовый комплекс – континентальная угленосная (предвулканогенная) моласса. Деформации флишоидного и молассового комплекса имеют общий характер. В южной части отложения дислоцированы в прямые и наклонные складки с западными падениями осевых поверхностей, осложненные вблизи надвигов складчатостью более высокого порядка. Здесь распространены изоклиналильные складки, осложненные серией взбросов и сбросов с образованием «моноклинали» с крутыми до вертикальных восточными падениями пластов и многократным повторением отдельных частей разреза. По направлению к северу шарниры складок погружаются, а сами складки становятся менее напряженными. Здесь развиты преимущественно мультисинклинальные и изометричные брахиморфные антиклинальные осложненные разломами северо-восточного простирания. На крыльях крупных складок вблизи разрывных нарушения падение пород крутое – 60-80° и постепенно выполаживается к центру. Крылья крупных складок осложнены мелкими складками второго порядка.

На северо-западе Рарыткинской зоны четвертый этаж перекрыт кайнозойскими вулканитами, являющимися частью Красноозерской вулканической депрессии. Покровы залегают с северо-западным падением (10-20°), но в приразломных зонах деформированы в мелкие напряженные складки.

В строении Великореченского прогиба участвуют СВК пятого структурного этажа – предвулканогенная континентальная угленосная моласса и субвулканические образования Анадырско-Бристольской активной континентальной окраины, в основании которых залегают СВК четвертого структурного этажа. Западная граница с Рарыткинской зоной складчатости проводится по Предрарыткинскому надвигу, вдоль которого на краевую часть прогиба надвинуты образования третьего структурного этажа. Восточная граница с Анадырским прогибом проводится по Левобережному разлому северо-восточного простирания, которому соответствует зона градиентов силы тяжести до 10мГал на км [134], характеризующая крутое восточное падение поверхностей смещения.

Участвующие в строении зоны СВК дислоцированы в брахиморфные складки, образующих ряд сопряженных синклиналей и антиклиналей северо-восточного простирания шириной от 2 до 10 км и протяженностью более 30 км с падением крыльев от 30-50° до 10-20° и близгоризонтальным залеганием пород в ядрах складок. Вблизи Рарыткинской зоны степень деформации резко возрастает, углы падения пластов достигают 80°.

ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС

В пределах рассматриваемой территории ОЧВП занимает пространство к северу от р. Анадырь и запечатывает стык двух крупных тектонических областей – Верхояно-Чукотской и Корьякско-Камчатской. Границей пояса считается линия, ограничивающая поля сплошного развития его образований. Северо-восточная граница ОЧВП обрамляет мезозойды и имеет сложные изви-

листые очертания, обусловленные ответвлениями узких вулканических полей, наследующих простирающие тектонические структуры Чаун-Чукотской зоны и межгорных впадин, выполненных «предвулканогенной» континентальной молассой (ольховская свита). Южная и юго-восточная граница пояса перекрыта более поздними отложениями маастрихт-палеоценовой молассы, палеоцен-эоценовыми вулканитами Анадырско-Бристольского вулканического пояса и миоцен-четвертичными отложениями Канчаланской и Танюерской впадин.

Внешняя и Внутренняя зоны ЦЧ сектора сложены вулканитами андезидацит-риолитовой формаций. В пределах Внешней зоны они выполняют Большепыкарваамский вулканический прогиб, основная часть которого расположена к северо-западу от территории листа. Южная часть Внешней зоны осложнена кольцевыми структурами наложенной сенонской Интекинской вулканотектонической депрессии, а северо-восточная и юго-западная границы срезаны прямолинейными разрывными нарушениями – Легопалаваамским и Стойбищенским разломами глубинного заложения. Основным объемом депрессии сложен игнимбритами пыкарваамской свиты и вулканитами среднего состава вороньинской свиты, залегающими горизонтально в центральной части депрессии и с падением до 5° на периферии. Во внешней восточной части структуры они подстилаются алькаквуньской и каленьмуваамской свитами, образующими моноклинал с падением до 10-15° внутрь структуры.

Внутренней зоны Центрально-Чукотского сектора характерны депрессии, просадки и кальдеры выполненные сенонскими вулканитами эргываамской и эмунэрэтской свит. Эти депрессии являются продолжением непрерывной цепи вулканических структур внутренней зоны. В целом для внешней зоны пояса характерно кулисообразное расположение вулканотектонических структур относительно друг-друга с отклонением на 5-15° относительно общего простирающего унаследованной подзоны [5]. Они имеют четкие тектонические ограничения в виде дуговых и кольцевых разломов сбросового типа. Крупный (до 35×60 км) Пегтымельский вулканотектонический прогиб, Интекинская, Юрумкувеемская и Многоисточнинская просадки усложнены системами внутренних кальдер и интрузивно-купольных структур, дуговых, кольцевых, линейных радиальных и кососекущих разломов, контролирующими размещение субвулканов и небольших гипабиссальных интрузий. Мощности центриклинально залегающих вулканогенных толщ внутри структур в два-три раза превышает их мощность в обрамлении.

Пегтымельский вулканотектонический прогиб расположен на стыке тектонических зон ОЧВП и ограничен разрывными нарушениями северо-западного простирающего. Структура наложена на сеноман-туронские вулканиты флангового сектора - кислые туфы амгенской толщи и игнимбриты кытапкойской свиты и выполнена мощными покровами лав и игнимбритов эмунэрэтского комплекса, образующих пологую моноклинал с общим юго-западным падением (до 5°). Прогиб состоит из крупной центральной кальдеры с окружающими ее Правогайманенской интрузивно-купольной структурой, Безлесной и Многоприточной отрицательными вулканоструктурами.

Интекинская отрицательная вулканоструктура вложена в Большепыкарваамский прогиб и четко отделяется от последнего серией разрывных наруше-

ний и на юге срезается Голубичным разломом. В строении депрессии участвуют стратифицированные и субвулканические образования эмунэрэтского комплекса. Покровные и субвулканические тела внутри структуры залегают как горизонтально, так и наклонно с углами до 30° без какой-либо закономерности.

Юрумкувеемская вулканическая депрессия расположена в междуречье р.р. Бол. Пыкарваам и Юрумкувеем. Основная часть ее расположена к западу от территории листа, где она имеет изометричную форму в плане, достигая в диаметре 50 км. Сложена преимущественно горизонтально и пологонаклонно залегающими ($5-10^\circ$) вулканиками эмунэрэтской свиты. Внутри структуры выделяются мелкие блоковые и куполовидные поднятия, связанные с внедрением субвулканических тел. В пределах поднятий выведены на поверхность образования эргываамского комплекса, слагающие нижнюю часть структуры. Ограничена системой дуговых и линейных разрывных нарушений.

Многоисточникная отрицательная вулканоструктура расположена в бассейне р. Чааваам и выполнена породами эмунеретской свиты. Протяженность по длинной оси составляет 50 км, ширина 40 км. На периферии обнажаются игнимбриты нижней части эмунеретской свиты, а в центре - преимущественно андезиты верхней подсвиты. В центральной части структуры располагается унаследованная Снежинская просадка, выполненная игнимбритами эргываамской свиты. В юго-восточном ограничении структура осложнена интрузией гранитоидов кавральянского комплекса.

Интрузивно-купольные структуры Внутренней зоны (Верхнекомариная, Гребенка, Правогайманенская) имеют небольшие размеры ($12-13 \times 10$ км) и обособляются как периклинальным залеганием покровов так радиально-концентрической системой разломов. В ядре обычно находятся одно или группа интрузивных или субвулканических тел.

Строение и развитие Восточно-Чукотской фланговой зоны ОЧВП обусловлено неоднородностью ее фундамента. Она наложена на гетерогенное основание - стык Чукотской и Западно-Коряжской складчатых систем, фиксирующийся по Амгуэмской шовной зоне. В отличие от ЦЧ сектора для фланговой зоны характерно широкое развитие крупных плутоногенных и вулканогенно-тектонических поднятий с широким развитием гипабиссальных и субвулканических интрузий, входящих в состав вулcano-плутонических ассоциаций.

Покровные вулканики фланговой зоны образованы последовательно сменяющими друг-друга циклами, которые соответствуют основным периодам тектоно-магматической активизации. Начало первого цикла представлено альб-сеноманской андезит-базальтовой формацией (нырвакинотская толща), резко несогласно перекрывающей юрско-неокомовые отложения и альбскую позднеорогенную молассу Искатеньского прогиба. Нарастает она риолит-андезит-дацитовый вулканогенно-терригенной формацией (амгеньский вулканический комплекс) и формацией дупироксеновых андезитов и габбро-монцодиоритов (экитыкинская вулcano-плутоническая ассоциация). Вулканизм второго цикла проявился значительно слабее и представлен покровной дацит-риолитовой преимущественно субщелочной формацией и гранит-лейкогранитовой плутонической формацией леурваамской вулcano-

плутонической ассоциации. Завершающими, как и повсеместно в Охотско-Чукотском поясе, являются базальтоиды с незначительной примесью кислых пород и щелочных интрузий (нунлигранская вулканоплутоническая ассоциация).

Во фланговой зоне с севера на юг обособляются различающиеся по внутреннему строению и полноте разрезов Экитыкинское, Осиновское и Амгуэм-Канчаланское вулканические поля.

Экитыкинское вулканическое поле сформировано на складчатом сиалическом основании, верхняя часть которого образована СВК второго и третьего структурных этажей (геодинамические комплексы пассивной континентальной окраины Чукотского континента, комплексы Искатеньского прогиба, гранитоидные интрузии и предвулканогенная моласса). Оно ограничено на северо-востоке Олептыгынским и Экитыкинским глубинными разломами, с запада по Вульвывеевскому разлому граничит с Осиновским вулканическим полем а на юге ограничивается Амгуэмской шовной зоной. Для Экитыкинского вулканического поля характерно относительно позднее начало вулканизма и раннее его затухание. В этой части сектора полностью выпадает из разреза нырвакинотская толща (альб-сеноман), а начало формирования субаэральных вулкаников приходится на сеноман - амгеньская толща (сеномантурон) перекрывает альбскую молассу и юрско-неокомовые комплексы второго структурного этажа, выполняющие Искатеньский прогиб. Вулканики туронского и турон-коньякского возраста (леурваамская и экитыкинская свиты) проявлены менее широко и слагают относительно небольшие по площади разрозненные поля. Завершающая (позднеконьякская) стадия развития пояса в этой части сектора представлена только субвулканическими образованиями при полном отсутствии покровных вулкаников (дайки андезитов, базальтов и трахибазальтов нунлигранского вулканического комплекса).

Осиновское и Амгуэм-Канчаланское вулканические поля перекрывают южную часть Чаун-Чукотской складчатой зоны, запечатывают Амгуэмскую шовную зону и перекрывают краевые части Канчаланского и Ушканьегорского сегментов Пекульней-Золотогорской складчатой зоны. В этой части Восточно-Чукотского сектора (в пределах листа) в основании разреза на молассовых отложениях нижнего яруса четвертого этажа залегают наиболее ранние позднеальбские-сеноманские субаэральные вулканики андезит-базальтовой формации, которые последовательно наращиваются риолит-андезит-дацитовый вулканогенно-терригенной формацией и формацией двупироксеновых андезитов. В Амгуэм-Канчаланском поле второй цикл представлен леурваамской и завершающей развитие фланговой зоны нунлигранской вулканоплутоническими ассоциациями, преимущественно локализованных в пределах крупных вулканотектонических прогибов и кальдер. Вулканизм второго цикла в пределах Осиновского поля проявлен значительно слабее и представлен только разрозненными покровами дацит-риолитовой леурваамской свиты.

В пределах Экитыкинского вулканического поля выделяются крупные (более 40×50 км) Верхнее-Вульвывеевский и Левовульвывеевский вулканотектонические прогибы [72] и ряд более мелких как самостоятельных, так и осложняющих вулканотектонические структуры изометричных кальдер и

интрузивно-купольных структур. Верхнее-Вульвыеемский прогиб расположен в северо-западной части вулканического поля и охватывает верховья рек Каленмываам, Чаантальвэгыргын, Вульвыеем и Талягрыткын. Имеет в плане угловато-изометричную форму, площадь его составляет около 2700 км². Структура сформирована на породах позднего триаса и сложена покровными вулканитами амгеньской толщи с преимущественной ролью туфо-игнимбритовых покровов. Общая мощность вулканических накоплений не превышает 1500 м. Осложнена кальдерами более высоких порядков: Берложьей, Межгорнинской, Мраморной, Каленмыгрытकिनской и Островершинной отрицательными вулканоструктурами [71]. Размещение их контролируется пересечением Вульвыеемского и Экитыкинского разломов.

Левовульвыеемский вулcano-тектонический прогиб расположен в восточной части Экитыкинского поля и имеет в плане неправильную форму с размерами 50×40 км, удлиненную в восточном направлении. Его центральную часть слагают вулканогенные и в меньшей степени вулканогенно-осадочные образования амгеньской толщи, перекрывающие триасовые комплексы и образования поздней юры–неокома. Покровы вулканитов по обрамлению структуры залегают центриклинально с углами 5–20°. К краевым частям приурочены субвулканические тела. Граница проходит по прямолинейным крутопадающим разрывным нарушениям северо-восточного и северо-западного простираний.

Веселая интрузивно-купольная структура радиусом около 10 км является унаследованной и приурочена к зоне пересечения Левопальяваамского и Вульвыеемского разломов на границе Осиновского и Экитыкинского вулканических полей. Ядро ее образовано интрузией гранодиоритового состава телекайского комплекса, прорывающей отложения позднего триаса и перекрывается вулканитами амгеньской толщи с общим периклинальным залеганием покровов, прорванных более поздними дайками леурваамского комплекса.

Лынкынейская интрузивно-купольная структура [49] с размерами порядка 30×15 км располагается в северо-восточной части Экитыкинского поля, в верховьях р.р. Лынкынейвеема и Бол. Покыткынваам. Свод ее ориентирован в широтном направлении и сложен вулканитами среднего состава (средняя подтолща амгеньской толщи), залегающими несогласно на осадочных отложениях четвертого структурного этажа (ирвынейвеемская толща) и ольховской свиты и наклоненными к югу, реже к юго-востоку и востоку под углом 5–10°. К своду приурочены кислые интрузии леурваамского комплекса. Крылья поднятия образованы преимущественно вулканитами верхней части амгеньской толщи, залегающими наклонно под углами от 5 до 60°.

Северная и восточная границы Осиновского вулканического поля проводится по Левопальяваамскому и Вульвыеемскому глубинным разломам. На юге оно ограничивается Амгуэмской шовной зоной. Западная граница совпадает с границей фланговой зоны ОЧВП и проводится по Осиновскому глубинному разлому. Основной мегаструктурой Осиновского поля является Верхнее-Танюерская сложнопостроенная вулcano-тектоническая депрессия, приуроченная к узлу пересечения серии северо-западных и северо-восточных разрывных нарушений и занимает практически всю площадь вулканического

поля. Она состоит из двух кольцевых блоков, ограниченных дугowymi разломами: внешнего, сложенного позднемеловыми интрузивными породами, и внутреннего (Округлая кальдера), выполненного сеноман-туронскими вулканитами [72]. К ограничению Верхнее-Танюерской депрессии и границе кольцевых блоков приурочены выступы кровли интрузивной залежи позднемеловых гранитов (леурваамский комплекс). Они имеют вид дугowych валов, погружающихся в северо-западном направлении.

Конталяваамская депрессия, имеющая вид полукольца, вытянутого в юго-восточном направлении на 50 км, расположена у восточной границы Осиновского вулканического поля и контролируется Вульвывеемским глубинным разломом. С юго-востока она ограничена дугowym разрывным нарушением, а с северо-востока сбросами, проходящими по долине р. Вульвывеем. Структура выполнена вулканитами амгеньской толщи и экитыкинской свиты суммарной мощностью до 2500 м [117]. По ее северному обрамлению в отдельных блоках обнажается позднеюрско-неокомовый вулканогенно-осадочный и альбский молассовый комплексы фундамента Восточно-Чукотской зоны. На юге вулканогенные образования прорваны гранитоидами Верхнетанюерского массива, а на остальной площади штоками гранитов леурваамского комплекса, монцодиоритов и диоритов экитыкинского комплекса. Центральная часть депрессии осложнена Подгорненской интрузивно-купольной структурой.

Для большей части Амгуэм-Канчаланского вулканического поля характерны кольцевые вулкано-тектонические и интрузивно-купольные структуры второго и третьего порядка. Наиболее крупной структурой вулканического поля является Верхне-Амгуэмский вулкано-тектонический прогиб. Он расположен в его северо-западной части и протягивается в восточном направлении в пределах листа более чем 100 км при ширине порядка 50-60 км и выходит далеко за пределы района работ. Контролируется субширотной зоной долгоживущих и унаследованных разрывных нарушений Амгуэмской шовной зоны и Канчалано-Амгуэмской зоной разрывных нарушений, представляющих собой систему дугowych и прямолинейных ступенчатых сбросов северо-восточного и северо-западного простирания. Депрессия заполнена покровными вулканитами леурваамской и нунлигранской свит и комагматическими им экструзивными, жерловыми и субвулканическими образованиями. Залегание покровов кислых вулканитов горизонтальное и пологонаклонное (до 20°), наклон потоков базальтов, по-видимому, первичный соответствует палеорельефу и достигает местами 30° [55].

Вдоль Канчалано-Амгуэмской зоны разломов от среднего течения р. Гачагыргываам до Верхнее-Амгуэмского прогиба в северо-восточном направлении вытянут ряд положительных вулканических и интрузивно-купольных структур. Большая часть вулканоструктур в междуречье р.р. Гачагыргываам, Короткая и Тнеквеем имеет небольшой диаметр (около 4-5 км) и не выражается в масштабе тектонической схемы. Эти структуры насыщены субвулканическими образованиями леурваамского вулканического комплекса, тектоническими трещинами и гидротермально измененными породами. Сложены вулканитами амгеньской толщи, экитыкинской и леурваамской свит мощностью порядка 600-900 м. Залегание вулканитов перикли-

нальное, углы падения варьируют в пределах 30-50°, что связано с приразломными дислокациями. Контролируются нескрытым гранитоидным массивом на глубине 0.8-1.0 км, выделяющимся в гравитационном поле [133]. С этими вулканоструктурами связаны перспективные золото-серебряные проявления и месторождение Валунистое. По сейсмоакустическим данным этой части территории в глубинном строении соответствует разрыв границы Мохо [161].

От бассейна р. Тнэквеем и далее на северо-восток вдоль Канчалано-Амгуэмской зоны разломов вытянут ряд крупных интрузивно-купольных структур – Моховая, Верхнетнеквеемская, Медвежья, Встречная, Верхнеергывеемская. Наиболее крупными и сложнопостроенными структурами являются Моховая и Верхнеергывеемская.

Моховая интрузивно-купольная структура [176] расположена в бассейне р. Тнэквеем. Диаметр ее около 20 км, она ограничена кольцевым разломом. Внутреннее блоковое строение обусловлено разноориентированными сбросами и сбросо-сдвигами. В центре интрузивного купола обнажаются породы основания ОЧВП (ольховская свита) и первого начального вулканического цикла фланговой зоны (нырвакинотская толща), а также два гранитоидных массива леурваамского комплекса. Центральная и северо-западная части структуры сложены преимущественно кислыми вулканитами амгенской толщи и средними и основными породами экитыкинской свиты.

Верхнеергывеемская интрузивно-купольная структура [176] диаметром около 30 км имеет округлую в плане форму и почти полностью ограничена серией дуговых взбросов с амплитудой 50-200 м. Разломы северо-восточного простирания ограничивают структуру с северо-запада и юго-востока а так же формируют ее блоковое строение. Большую часть структуры слагают периклинально (10-30°) залегающие вулканиты основного и среднего нырвакинотской толщи. Южная ее часть осложнена кальдерой, сложенной кислыми вулканитами амгенской толщи. В центре и по периферии интрузивно-купольной структуры в отдельных тектонических блоках обнажаются складчатые образования основания ОЧВП, пространственно с ними ассоциируют выходы субщелочных гранитов леурваамского комплекса и кварцевых диоритов экитыкинского комплекса. К радиальным и концентрическим нарушениям приурочены многочисленные дайки, мелкие штоки и трещинные субвулканические и интрузивные образования.

В юго-восточной части Амгуэмо-Канчаланского вулканического поля расположена Верхне-Канчаланский вулcano-тектонический прогиб [176]. Его размеры составляют порядка 2400 км², а южная часть перекрыта четвертичными отложениями Канчаланской впадины. Системой дуговых и прямолинейных разломов северо-восточного, северо-западного и близмеридионального простирания прогиб расчленен на ряд мелких блоков, в которых на отдельных участках обнажаются залегающие в его основании вулканиты первого цикла (амгенская толща и экитыкинская свита). Заполнен кислыми вулканитами леурваамской свиты, а также оливиновыми базальтами, реже двупироксеновыми андезибазальтами и андезитами нунлигранской свиты.

На центральную часть Ушканьегорского поднятия наложено вулканическое поле, по времени начала излияний являющееся самым молодым в преде-

лах фланговой зоны. В основании разреза на альб-сеноманских гранитоидах с размывом залегает тавайваамская толща, нижняя часть которой сложена континентальными угленосными туфо-терригенными отложениями, сменяющимися вверх по разрезу вулканитами кислого и реже среднего состава. Надстраивается базальтоидами нунлигранской свиты, практически повсеместно в пределах фланговой зоны завершающих вулканическую активность континентальной окраины. В пределах поля залегание вулканических покровов повторяет неровности палеорельефа. [102]. Прорываются диоритами тавайваамского интрузивного комплекса, долеритами и базальтами нунлигранской вулкано-плутонической ассоциации. Перекрываются и прорываются вулканогенными и субвулканическими образованиями четвертого структурного этажа Анадырско-Бристольского вулкано-плутонического пояса (танюрерский вулканический комплекс).

АНАДЫРСКО-БРИСТОЛЬСКИЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС

Комплексы Анадырско-Бристольского пояса несогласно перекрывают структуры Корякско-Камчатской складчатой области и Охотско-Чукотского вулканического пояса, повторяя конфигурацию ОЧВП и несколько смещены в сторону океана. Маркируют положение маастрихт-эоценовой активной континентальной окраины.

В основании палеоэоценовых вулканитов практически повсеместно залегает предвулканогенная кампан-датская континентальная угленосная моласса, перекрывающаяся разрозненными покровами танюрерской и умкинской свит, образующих несколько крупных ареалов. Вулканиты танюрерской свиты распространены в районе хребта Пекульней, в бассейнах рек Канчалан и Танюрер, в обрамлении Золотого хребта и в пределах Анадырского прогиба, где мощности вулканитов максимальны – до 3,5 км по данным бурения [75, 76]. Умкинская свита слагает центральную часть Красноозерской депрессии. Установлена отчетливая латеральная зональность вулканитов Анадырско-Бристольского пояса, выражающаяся в закономерных изменениях петрохимических особенностей вулканических пород и типов разрезов в разных ареалах [178]. В районе хребта Пекульней, в бассейнах рек Канчалан и Танюрер широко распространены вулканические покровы базальтов и андезибазальтов, переслаивающихся с редкими потоками андезитов, риолитов и горизонтами туфов разного состава. Базальты и андезиты здесь относятся к шошонитовой и латитовой сериям. В районе г. Анадырь, в низовьях р. Канчалан и в юго-западной части Золотого хребта распространены известково-щелочные базальты, андезибазальты и андезиты, дациты и риолиты, реже встречаются грубообломочные туфы. Южнее, за пределами района работ в бассейне рек Хатырка и Ваамочка маастрихт-эоценовые образования представлены молассовыми, часто грубообломочными толщами с немногочисленными потоками базальтов толеитовой серии, сходных с современными лавами фронтальных частей островных дуг.

Вулканические покровы танюерской свиты имеют достаточно простое тектоническое строение. Пласты слагающих их эффузивных и пирокластических пород слабо дислоцированы с углами наклона 10° - 20° , нередко находятся в горизонтальном залегании и повторяют очертания палеорельефа.

КОРЯКСКО-ЗАПАДНО-КАМЧАТСКИЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС

Вулканогенный комплекс эоцен-миоценового возраста слагает вулканическое поле в пределах Красноозерской вулканической депрессии [119], наложенной на Алганскую и Рарыткинскую складчатые зоны. Она отчетливо обособлена системой радиально-концентрической системой разрывных нарушений и имеет размер в поперечнике более 80 км. Отрицательный характер вулканоструктуры подчеркивается общим пологим или близгоризонтальным центриклинальным залеганием покровов. Вблизи Красноозерского долгоживущего разлома залегание покровов нарушено приразломным смятием. Здесь наблюдается синклинальная складка с размахом крыльев от 2 до 4 км, простираение оси которой меняется от северо-восточного до субмеридионального, что вызвано сдвиговыми деформациями. Углы падения пластов на крыльях складок достигают 30 - 45° .

По данным исследователей [158, 159] в строении Красноозерской депрессии принимают участие несколько вулканических аппаратов. В гравитационном поле выделяются последовательно сменяющие друг друга положительные аномалии второго порядка, подтверждающие концентрически-зональное строение вулканоструктуры [81].

Центральная часть депрессии перекрыта чехлом рыхлых неогеновых и четвертичных отложений восьмого структурного этажа общей мощностью не менее 200 м.

ОХОТСКО-АНАДЫРСКАЯ РИФТОВАЯ СИСТЕМА

Охотско-Анадырская рифтовая система в пределах листа Q-60 представлена северо-восточной частью Бельской впадины, граничащей с запада по крутопадающим разломам северо-восточного простираения с Пекульнейским тектоническим блоком, а северо-востока наложенной на структуры Центрально-Чукотского сектора ОЧВП. Впадина выполнена образованиями седьмого структурного этажа, образующими конседиментационные изометричные с пологими (до 5°) бортами мульды, перекрытые четвертичными отложениями ледникового, озерно-аллювиального и аллювиального генезиса. Четвертичные отложения залегают близгоризонтально с общим западным падением слоев в сторону осевой части впадины. По данным электроразведки мощность отложений впадины в ее восточном борту (междуречье Афонькина – Умнина) достигает 400 м, минимальная мощность отложений по гравиметрическим данным предполагается в северо-западной части [18]. На сравнительно неглубокое залегание фундамента впадины в этой части

территории косвенно указывает наличие интенсивной положительной магнитной аномалии (до 800-1000 нТл) [81].

НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

К неотектоническим структурам относятся меловые и эоцен-голоценовые впадины, в пределах которых проявлены новейшие тектонические движения. В центральной части территории система впадин и сопряженный с ними неогеновый Анадырский прогиб морфологически соответствуют Анадырской низменности.

Танюерская и Канчаланская впадины по мнению О.П. Морозова [40] представляют собой систему присдвиговых компенсационных структур, заложившуюся на границе раннего и позднего мела в результате деформаций, вызванных сближением и последующей коллизией Чукотского континентального блока и сегментов Пекульней-Золотогорской островной дуги. Со времени заложения эта система впадин испытывала неоднократные прогибания в течение развития Евразийской континентальной окраины и приобрела современный облик в эоплейстоцен-голоценовое время.

Танюерская впадина расположена в западной части района и маркирует границу Пекульнейского и Канчаланского тектонических блоков. На карте магнитных аномалий впадина характеризуется положительным магнитным полем со слабо повышающейся к центру магнитной напряженностью до 600 нТл. В гравитационном поле выражена интенсивной отрицательной линейной аномалией (до -36 мГал), ограниченной с запада резко положительной аномалией Центрально-Пекульнейской зоны складчатости и слабопеременным сглаженным полем, отвечающим фланговой зоне ОЧВП. Впадина заполнена мощным комплексом туфотерригенных отложений альбского и позднемелового возраста, перекрытых кампан-датской молассой (рарыткинская свита), покровами базальтов (танюерская свита) и чехлом кайнозойских отложений. Покровы базальтов дислоцированы совместно с верхнемеловыми образованиями. Кайнозойские отложения залегают субгоризонтально. В современном рельефе впадине соответствует обширная аллювиальная равнина – долина р. Танюер.

Канчаланская впадина занимает центральную часть Верхне-Канчаланского вулcano-тектонического прогиба и выполнена рыхлыми неоген-четвертичными отложениями восьмого структурного этажа. Мощность отложений порядка 300 м, а в наиболее погруженных частях – до 600 м [81]. По мнению Г.И. Богомолова [9] границы впадины большей частью тектонические, а в основании залегают вулканиты основного состава верхнего яруса пятого структурного этажа (нунлигранская свита). На карте магнитных аномалий впадина характеризуется спокойным знакопеременным магнитным полем напряженностью от -200 до 400 нТл.

Анадырский прогиб расположен в южной части района и протягивается на смежную территорию листа Р-60. Главной его особенностью является ассиметричное строение [178] - северный борт прогиба пологий и наложен на жесткое складчатое основание, южный борт (за пределами листа) крутой,

осложненной системой крутых надвигов и взбросов широтного простирания с падением плоскостей сместителей на юг и юго-восток. Сформировался прогиб в миоцене в результате горизонтального сжатия и надвигания складчатых толщ на располагавшуюся севернее жесткую структуру спаянных террейнов.

Основание прогиба гетерогенно. Оно, по-видимому включает в себя разнородные геодинамические комплексы третьего, четвертого и пятого структурных этажей. По данным глубокого бурения в основании впадины залегает мощная толща базальтов танюерерской свиты (пятый структурный этаж), которые нарастаются терригенными морскими и прибрежно-морскими отложениями эоцен-плиоценового возраста (1-5 км). Общая мощность кайнозойских отложений достигает 3,5 км [74, 75]. В строении СВК четвертого и пятого этажей, выполняющих прогиб, отмечается следующее [81]: смена в северном направлении терригенных пород раннего-среднего палеогена (майницкая свита) одновозрастными вулканитами танюерерской свиты; в направлении к северу отмечается общее уменьшение мощности неоген-четвертичного осадочного чехла, выклинивание и фаціальное замещение морских отложений прибрежно-морскими и озерно-аллювиальными осадками. В том же направлении идет смена контрастной тектоники на пологое субгоризонтальное залегание слоев, осложненное куполовидными и брахиформными складками.

В центральной части Верхне-Амгуэмского вулканического прогиба расположена неогеновая Кулючивеевская впадина, выполненная рыхлыми лигнитоносными отложениями [49]. Протяженность впадины в пределах района составляет 90 км, ширина до 20 км. Южная граница отчетливая, проведена по неотектоническим разрывным нарушениям, выраженным в рельефе. Северная граница, скрытая под ледниковыми накоплениями и проводится условно по крайним выходам неогеновых отложений во врезях ручьев. С запада продолжение впадины фиксируется цепочкой пониженных участков, прослеживающихся до северных отрогов хр. Пекульней. На востоке она отделена от Ванкаремской впадины (лист Q-1) субмеридиональным правосторонним сдвигом. Впадина заложилась как присдвиговая в миоцене [65].

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

На территории листа выделяются три генеральные системы разломов: северо-западная, характерная для Верхояно-Чукотской складчатой области, северо-восточная, свойственная ОЧВП и Корякско-Камчатской складчатой области и субширотная система на стыке Верхояно-Чукотской и Корякско-Камчатской областей. Большинство региональных структур ограничено разломами глубинного заложения и зонами сближенных разломов, более мелкие разрывные нарушения расчленяют их на сегменты и блоки. Менее протяженные разломы глубокого заложения ограничивают крупные внутренние структуры складчатых систем. Разломы различаются по времени заложения, но подавляющее их количество характеризуются длительностью развития и неоднократно обновлялось.

В пределах Экитыкинского поднятия выделяется несколько крупных взаимопересекающихся зон разломов северо-западного (Маравамская, Верхне-

Экитыкинская) и субширотного простираения (Чануанская). Эти зоны проявлены как в мезозоидах Чаун-Чукотской складчатой зоны, так и в наложенных комплексах ОЧВП. Являются рудоконтролирующими и магмоподводящими структурами интрузий тауреранского, телекайского и леурваамского интрузивных комплексов.

Мараваамская зона разломов выделена на крайнем северо-востоке территории и основной своей частью выходит за ее пределы. Она протягивается в юго-восточном направлении на расстояние свыше 150 км при ширине от 6 до 15 км и занимает диагональное положение по отношению к складчатым структурам [11]. Для Мараваамской зоны характерно развитие протяженных (до 35 км) долгоживущих разрывных нарушений северо-западного простираения, являющимися по характеру смещения сбросами или сбросо-сдвигами с крутыми падениями сместителей (70° - 90°), амплитудой вертикального смещения 2-2,5 км и горизонтальной составляющей до 2-4 км. Зона контролирует размещение восточного купола Чануанского массива.

Чануанская зона разломов возможно является продолжением Левопалеваамского глубинного разлома. Фиксируется по понижению поля силы тяжести [11]. Прослеживается в северо-восточном направлении от верховьев р. Ирвынейвеем в басс. Р. Имлькирэннэт. Ее ширина увеличивается по простираению от 3 до 21 км. Чануанская зона контролирует размещение крупных интрузивных массивов и ранне-и позднемеловых даек.

Олептытынский разлом юго-восточного простираения протягивается со смежной к северу территории как продолжение одноименной затухающей зоны сближенных разрывных нарушений.

Чукотская и Западно-Корякская складчатые системы сочленяются по западному отрезку Амгуэмской шовной зоны, особенностью глубинного строения которой является широкое проявление взбросо-надвиговых структур с перемещением масс на север в сторону Чукотской складчатой зоны. Наиболее ярко в сейсмическом поле [161] взбросо-надвиговая структура выделяется по поверхности верхнего кристаллического комплекса фундамента амплитудой 2-3 км. По кровле палеозойских образований эта амплитуда составляет 1,5 км [161].

В современном эрозионном срезе Амгуэмская шовная зона представляет собой сложную структуру унаследованных и неоднократно обновленных сближенных кулисообразных разрывных нарушений, движение по которым продолжались в течении всего позднего мела. Западный отрезок шовной зоны трассируется совмещением разновозрастных образований, зонами дробления и смятия пород, контролирует размещение крупных и мелких многоактных интрузий шестого структурного этажа. Восточный отрезок перекрывает позднемеловыми вулканидами, выполняющими Верхне-Амгуэмский вулканотектонический прогиб, в основании которого залегает альбская моласса (ольховская свита). Палеозойские и раннемезозойские комплексы на протяжении восточного отрезка либо полностью скрыты под накоплениями ОЧВП, либо переработаны в новообразованной зоне субдукции Охотско-Чукотской континентальной окраины.

Южнее Амгуэмской сутурной зоны выделяется ряд глубинных разломов (шовных зон) субмеридионального и северо-восточного простираения, огра-

ничающие крупные тектонические блоки - сегменты Пекульней-Золотогорской складчатой системы.

Центральная зона складчатости Пекульнейского блока граничит со структурами Анадырско-Бристольского пояса и Бельской неотектонической впадины по Западно-Пекульнейскому глубинному разлому. По данным аэромагнитной съёмки разлом имеет крутопадающую поверхность сместителя. Амплитуда вертикальных перемещений вдоль него достигает 1500 м. Подвижки по Западно-Пекульнейскому разлому происходили и в постмиоценовое время, на что указывает изменение залегания миоценовых отложений с субгоризонтального на удалении от зоны разлома на моноклиальное с пологим ($5-8^\circ$) западным падением в непосредственной близости от зоны разлома [18]. Граница с Канчаланским сегментом проходит по Танюрерской впадине, вдоль восточного борта которой по геофизическим данным выделена система субпараллельных трещин и сдвигов [65], протягивающаяся более чем на 200 км от слияния р.р. Верхний Тыльпэгыргынай и Танюрер, где срезается Амгуэмской шовной зоной до долины р. Анадырь. Эта система отчетливо выделяется градиентом гравитационного поля до 30 мГал.

Восточно-Пекульнейский глубинный разлом отделяет Центральную зону Пекульнейского поднятия от Веснованной зоны складчатости и прослеживается в северо-восточном направлении от бассейнов рр. Мал. Веснованная и Скалистая до руч. Олень. В бассейне р. Водоворотная единая плоскость сместителя распадается на серию крутопадающих разломов близкого направления. Амплитуда вертикального смещения по нему достигает 3 км [18]. Подвижки по Восточно-Пекульнейскому глубинному разлому возобновлялись в постэоценовое время; амплитуда смещения не превышала первых сотен метров.

Канчаланский и Ушканьегорский тектонические блоки сочленяются по Ушканьегорскому глубинному разлому мантийного заложения [161], скрытому на всей протяженности под чехлом кайнозойских отложений Канчаланской впадины. Разлом очень хорошо выражен в гравиметрическом поле зоной градиента и в магнитном поле – сменой характера кривой (ΔT)а. Наклон сместителя к северу $\sim 45^\circ$.

Левобережный разлом ограничивает с запада Нижне-Анадырскую впадину, отделяя ее от структур Рарыткинского поднятия. Протягивается в северо-восточном направлении на 70 км. Он фиксируется узкой положительной аномалией интенсивностью до +680 нТ, в гравитационном поле [75] ему отвечают максимальные значения горизонтальных градиентов силы тяжести.

Анадырский субширотный сдвиг [14] формируется в настоящее время на дне Анадырского залива и представлен серией сдвиговых трещин. Выявлен сейсмоакустическими работами.

К системе ОЧВП относятся основные Стойбищенский глубинный разлом, Голубичный, Левопальяваамский, Вульывеемский, Осиновский, Тнэквеемский, Меттагытгыпельгинский, Каликипанский, Тадлеоанский разломы и Канчаланская зона разрывных нарушений.

Стойбищенский глубинный разлом выделяется между реками Малая Осиновая и Малый Пыкарваам в отрезке, ограниченном Чааваамской и Большепыкарваамской вулкано-тектоническими депрессиями. Выражается

линейными нарушениями северо-западного простирания, наиболее крупными из которых являются Голубичный и Левопыкарваамский разломы. Является поперечным по отношению к ОЧВП и структурам кристаллического фундамента. Северо-западная (310–320°) ориентировка его отражает границу меланократового и лейкократовых блоков кристаллического фундамента. Глубина заложения более 10 км – до 200 км [39]. В геофизических полях Стойбищенскому разлому отвечает градиентная зона в поле силы тяжести до 1,4 мГал/км.

Голубичный и Левопальяваамский разломы сопровождают Стойбищенский глубинный разлом [39]. Они отчетливо выражены в рельефе. Являются границами внешней и внутренней зон ОЧВП, контролируют размещение вулcano-тектонических структур разного порядка.

Разломы относятся к малоамплитудным (до 100–150 м) крутопадающим сбросам. В зоне влияния второстепенных продольных и субмеридиональных нарушений поперечные зоны вмещают дайки эмунарэтского вулканического и кавралянского интрузивного комплексов, мощные линейные тела (0,3–3 км) кварц-гидрослюдистых метасоматитов и сульфидсодержащих кварцитов.

Вульвывеемский разлом северо-западного простирания прослеживается вдоль долины р. Вульвывеем на протяжении более 110 км при ширине зоны влияния 2–5 км.

Осиновский разлом по сейсмическим данным мантийного заложения [161] фиксируется в вулканитах пояса сближенными параллельными крутопадающими разрывными нарушениями. На значительном своем протяжении является границей внутренней зоны ОЧВП и Восточно-Чукотской фланговой зоны. В гравитационном поле выражен слабо. В магнитном поле фиксируется сочленением спокойного положительного поля внутренней зоны ОЧВП и напряженного знакопеременного поля Восточно-Чукотского сектора.

Тнэквеемский разлом пересекает территорию листа в северо-восточном направлении. Контролирует размещение многих интрузивных тел позднемелового возраста, а также сопровождается линейными магнитными аномалиями интенсивностью до 20 мГал.

Канчалано-Амгуэмская зона сближенных разрывных нарушений северо-восточного простирания прослеживается от левобережья р. Танюер до бассейна р. Амгуэма, протягиваясь более чем на 180 км [133, 176]. Это система крутопадающих сбросов в пределах позднемеловой зоны растяжения, вдоль которой размещено большинство рудоконтролирующих вулканических структур центрального типа и интрузивно-купольных структур. Амплитуды вертикального перемещения по разрывам составляют от 50 до 250 м. Разрывные нарушения местами изгибаются, ветвятся, сопровождаются близширотными опережающими разрывами. Обычно они выражены зонами дробления мощностью 10–50 м и длиной до 20 км.

Основные разрывные нарушения Корякской складчатой зоны представлены Березовским и Левобережным глубинными разломами, Предарыткинским надвигом и Великореченским разломом глубинного заложения.

Березовский глубинный разлом прослеживается через всю территорию Корякского нагорья, выходя далеко за пределы района. По нему сочленяются структуры Рарыткинской и Алганской складчатых зон. Представляет

собой взбросо-надвиговую структуру, состоящую из нескольких нарушений северо-восточного простирания, расположенных в полосе 200-400 м. В зоне разлома шириной 2—2,5 км образования второго структурного этажа интенсивно брекчированы, участками милонитизированы, а также прорваны малыми телами габбро и долеритов. В северной части Березовский разлом сменяется системой крутопадающих взбросов и сбросов, широко проявленных в комплексах четвертого и пятого структурных этажей. В бассейне р. Прав. Тальяин в зоне разлома выведены расслоенные и серпентинизированные чешуи габбро и гипербазитов основания Алганской складчатой зоны - тальяинский комплекс алганской офиолитовой ассоциации.

Предрарыткинский надвиг протягивается вдоль подножья хр. Рарыткин в северо-восточном направлении на расстояние около 80 км. Непосредственные контакты между автохтонными (рарыткинская свита) и аллохтонными (великореченская и белореченская свиты) комплексами перекрыты четвертичными отложениями. В южной части района у угол падения сместителя не превышает 50—55°, севернее он становится более крутопадающим (до 85°). Вертикальная амплитуда смещения не менее 3000 м. Время заложения взброса - палеоцен.

Левобережный разлом разделяет предгорья хр. Рарыткин и Нижнеанадырскую низменность, протягиваясь в северо-восточном направлении на 70 км. Фиксируется узкой положительной аномалией интенсивностью до +680 нТ, в гравитационном поле ему отвечают максимальные значения горизонтальных градиентов силы тяжести.

Великореченский разлом выделен под мощным чехлом четвертичных отложений Нижне-Анадырской впадины по сейсмоакустическим данным в районе 850 км профиля 2-ДВ-А [161]. Направление разлома с юго-запада на северо-восток. По линии профиля 2-ДВ-А разлом уходит под Анадырский лиман. В гравитационном поле в районе разлома отмечается обширная градиентная зона. В геоэлектрическом поле разлом не выделяется. В магнитном поле также выражен слабо. По газогеохимическим данным зона разлома, вероятно в интервале 840-850 км.

Надвиги широко распространены в Центрально-Пекульнейской зоне складчатости в поле структур аллохтона. Наиболее протяженные из них прослеживаются в северо-восточном направлении на 20-30 км. Плоскость сместителя большинства надвигов имеет юго-восточное падение под углами 40°-60°, и лишь на отдельных участках падает на запад под углом 10°-15°. Надвиги обычно сопровождаются зонами милонитизации мощностью до 5 м. В рельефе зачастую выражены цепочками уступов.

ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Представление о глубинном строении территории получено по результатам гравиметрических и магнитных съемок и прежде всего, по материалам опорного геофизического профиля 2-ДВ-А (ГСЗ, МОВ-ОГТ, КМПВ, МТЗ), который пересекает лист Q-60 в субмеридиональном направлении от север-

ной до южной рамки планшета с 350-го км до 910-го (далее ПК-350 и т.д.) [81, 161].

Интервал геофизического профиля 350 – 400 км в современном структурном плане соответствует Центрально-Чукотскому сектору, а от 400 и до 670 км пересекает Восточно-Чукотский фланговый сектор ОЧВП. Интервал 670-700 км пересекает Канчаланскую впадину и захватывает северную часть Анадырского прогиба. От ПК 670 до 770 сейсмопрофиль проходит вдоль юго-западной части Ушканьегорского магматогенного поднятия, а от ПК 770 км до 800 км пересекает структуры Золотогорского магматогенного поднятия. В интервале 800-840 км - Анадырский лиман и далее до 910 км вновь проходит через Анадырский прогиб.

Ниже приводится глубинная характеристика территории по материалам отчета ФГУП «СНИИГГиМС» [161]. Глубина залегания подошвы литосферы (Рис. 4.3) на площади показана в соответствии с Картой рельефа подошвы литосферы России (ГИС-Атлас России, раздел 2, 1995 г).

Мощность земной коры на большей части площади достигает 45 км и уменьшается в пределах Анадырской низменности, где минимальная мощность (до 32-33 км) соответствует Анадырскому тыловому прогибу. В сейсмическом разрезе МОВ-ОГТ выделены осадочный, осадочно-вулканогенный комплексы и кристаллическая кора, разделенная на три толщи: верхнюю, среднюю и нижнюю.

Нижняя кора вдоль профиля характеризуется различным строением. Подошва ее отождествляется с поверхностью Мохоровичича. Мощность колеблется от 2,5-3,0 км (ПК 350-550 км профиля) до 5,0-8,0 км (ПК 630, 730 км). В интервале 350-500 км нижняя кора сильно деформирована, имеет наклоны различного направления – северное до ПК 400 и юго-восточное до ПК 500 км. В целом поверхность Мохо в сейсмическом разрезе на отрезке ПК 345-455 км носит диффузный характер. На участке ПК 500-550 км граница раздела кора-мантия нарушена субвертикальными зонами повышенной прозрачности.

Рис. 4.1.

Рис.4.2

Рис.4.3

В южном направлении структурированность нижней коры резко снижена. Участки достаточно четкого прослеживания поверхности Мохо чередуются с участками как узких разрывов сплошности, так и с более обширными зонами диффузного Мохо и общего повышенного диффузного состояния всей нижней коры. Разрывы сплошности Мохо отмечаются в интервале 578-600, 620-630, 775-790, 890-910 км. Все разрывы сплошности Мохо и нижней коры сопровождаются, вероятно, внедрением мантийного вещества в среднюю и верхнюю кору. В интервале профиля 795-820 км отмечается подъем поверхности Мохо с амплитудой воздымания около 4 км.

Средняя кора наиболее ярко выражена в интервале профиля 400-500 км и далее. Характеризуется преимущественно акустически прозрачной и полупрозрачной толщей мощностью 8-10 км. Она занимает интервал разреза на уровне глубин 20-30 км. В интервале профиля (625-695, 550-580, 695-750,

740-760, 760-770 км) средняя кора маркируется редкими, полого наклонными пакетами отражений, объединяющимися иногда в целые слои и погружающимися в южном направлении, возможно отражая пластические тектонические перемещения коромантийных масс, оставляющих свой след в общей структуре разреза.

Кровля *верхней коры* отождествляется с поверхностью кристаллического фундамента предположительно допалеозойского возраста.

Залегающая на глубине 5-10 км в разрезе профилями 2-ДВ и 2-ДВ-А (северная часть), поверхность фундамента отождествлена с кровлей пакета расслоенных низкочастотных отражений в подошве осадочно-вулканогенной толщи. Она прослеживается фрагментами хорошо расслоенных непрерывных отражений (550-575 км, 605-670 км, 675-700 км, 720-740 км, 750-765 км), сменяющихся акустически прозрачными зонами. В южном направлении качество прослеживания этой пачки существенно ухудшается. Достаточно отчетливо она прослежена на 785-800, 865-885, 907-927 км. Мощность верхнего комплекса кристаллической коры достигает 7-10 км, сокращаясь до первых км на ПК 750-925.

Весьма резкое сокращение всей мощности кристаллического комплекса земной коры отмечается южнее территории листа (925-975 км профиля), где она составляет всего 10-12 км.

В сейсмическом разрезе по данным МОВ-ОГТ по опорному профилю выделено несколько геозон, различающихся особенностями строения нижней коры и поверхности Мохо, мощностью структур кристаллических образований, осадочного вулканогенного и осадочного комплекса. В разрезе выделены **Центральная геозона** (350-500 км), **Южная** (500-550 км), **Канчаланская** (550-750 км) и **Анадырская** (750-978 км) геозоны (Рис. 4.1-4.3). Границы геозон проведены по региональным наклонным отражателям, пронизывающие всю земную кору. Тектонические зоны разделены глубинными разломами, уходящими в верхнюю мантию и имеющими строго южное падение. Угол наклона составляет порядка 45°.

Центральная геозона (ПК 350-500 км) характеризует глубинное строение Чаун-Чукотской складчатой зоны Чукотской складчатой системы и наложенной на нее северной части Восточно-Чукотской фланговой зоны ОЧВП. Максимальная мощность земной коры здесь достигает 48±50 км. Нижняя кора существенно деструктурирована. Её мощность сокращается до 2-4 км, лишь изредка сохраняются фрагменты толщиной 5,5 км. В ряде мест нижняя кора практически диффузна, с нечеткой границей Мохо. Верхний комплекс консолидированной коры характеризуется различной мощностью и непостоянной степенью расслоенности. Между верхней и нижней корой располагается толща, характеризующаяся полупрозрачным волновым полем, прозрачность которого увеличивается, достигая в наиболее прогнунтой части глубинного разреза мощность в 25 км. Эта зона характеризуется региональным глубоким минимумом гравиметрического поля Δg (300-475 км). С юга Центральная геозона (ПК 500 км) на глубине ограничивается Амгуэмской шовной зоной, а в приповерхностной части отраженными разломами и разрывными нарушениями, ограничивающими Верхне-Танюрерскую вулcano-тектоническую структуру. Она является зоной транзита коромантийных масс, вызывающих,

кроме общей деструкции коры, многочисленные процессы ее геохимической и тектонической переработки, заканчивающихся формированием месторождений различных полезных ископаемых.

Вулканические поля ОЧВП в рисунке сейсмической записи мало отличаются друг от друга. В общем виде это очень сложные, преимущественно интерференционные поля, характеризующиеся высокочастотной записью по сравнению с нижележащими. В разрезе преобладают куполовидные структурные формы и косослоистое залегание отражающих площадок. Лишь в самой верхней части разреза (до 500 м) отмечается горизонтальное залегание отражающих площадок и непротяженных горизонтов, возможно связанных с вулканическими потоками и перекрывающими четвертичными отложениями.

Южная геозона (500-550 км) соотносится с зоной сочленения структур Чукотской и Западно-Корякской складчатых систем. Поверхность Мохоровича прослеживается здесь на глубинах порядка 43-45 км. Мощность нижнего расслоенного комплекса на участке от 540 до 550 км составляет около 4,5 км. Поверхность верхнего расслоенного комплекса фундамента расположена на глубине 10 км.

Канчаланская геозона (560-760 км) характеризуется наиболее стабильным прослеживанием нижней коры и поверхности Мохо. Поверхность Мохо на большей части прослежена на глубине порядка 40 км. В северном направлении она погружается до 45 км. Мощность нижней коры на этом участке также достаточно стабильна и составляет 4-5 км, «раздуваясь» в районе (610-650 км) до 7 км и сокращается к югу до 2 км. Внутреннее строение средней коры отражает наличие здесь возможных тектонических пластических деформаций, которые создали своеобразный линзовидно-слоистый характер залегания этих образований, которые хорошо просматриваются в разрезе. Эпицентр развития этих деформаций выражен в геоэлектрическом разрезе высокопроводящей зоной на глубине 20-30 км. В разрезе показаны высокопроводящие зоны, которые располагаются также в пределах прозрачного слоя сейсмического поля. Эти очаги, возможно, служат своеобразными проводящими каналами по выделенным здесь разломам: Цветному (560 км), Тынгквеемскому (625 км) и Канчаланскому (650 км).

В Канчаланской тектонической зоне главным структурным элементом является Уэленейвеемское поднятие. По подошве предполагаемого палеозойского комплекса выделяется от 545 до 675 км профиля. Амплитуда поднятия в пределах профиля по палеозойскому комплексу составляет порядка 6 км. К северу и югу отмечается очень четкое погружение его склонов.

В южной части Канчаланской тектонической зоны в сейсмическом разрезе выделяется Канчаланская впадина. Здесь отмечается максимальная мощность мезозойских осадков, до 10 км. Характерной особенностью палеозойского основания является чешуйчатая структура его поверхности. Контролирующий впадину с южной стороны сложный Ушканьегорский разлом, по которому осуществлялся возможный надвиг, не мог существенно повлиять на достаточно плотную структуру палеозойского комплекса.

Анадырская тектоническая зона (760-910 км) принципиально отличается внутренним строением от Канчаланской, начиная с нижней коры и поверхности Мохо до самых верхних горизонтов коры. Эта зона в структуре

сейсмического разреза по Ушканьегорскому разлому надвинута на Канчаланскую тектоническую зону. Нижняя кора и поверхность Мохо весьма плохо выражены в структуре сейсмического разреза, за исключением отрезка профиля 846-895 км. Кристаллические образования, залегающие между нижней корой и палеозойским комплексом, деструктивированы. В разрезе (775-865 км) отмечается прозрачная сейсмоакустическая зона захватывающая палеозойский комплекс, связанная, возможно, с наличием на глубине гранитоидных интрузий танюер-золотогорского комплекса (*авт.*). В кривой Δg здесь отмечается интенсивный максимум.

Доминирующее значение в разрезе Анадырской тектонической зоны принадлежит Нижне-Анадырскому осадочному тыловому прогибу (750-978 км). Судя по сейсмическому разрезу, основание прогиба выполнено палеозойско-мезозойским комплексом, имеющим очень сложное, гетерогенное строение, контрастную тектонику с разной степенью дислоцированности и деструкции.

Палеозойский комплекс, маркирующий всю структуру разреза в пределах Анадырской тектонической зоны, имеет, практически, постоянную мощность около 7 км. Вышележащие мезозойские СВК могут достигать в Анадырской зоне 10 км. Максимальная мощность эоцен-неогенового комплекса в Анадырской тектонической зоне составляет 3,5 км.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Геологическое развитие района неразрывно связано с развитием всего Северо-Восточного региона Евразии. В соответствии с выделенными основными структурно-фациальными срезами, структурными этажами и ярусами выделяются основные этапы и подэтапы, характеризующие различные “степени геологической эволюции” и охватывающие широкий возрастной диапазон от архея до антропогена. Для разных этапов историю можно восстановить с различной степенью достоверности, иногда только по аналогии с сопредельными площадями.

Допалеозойский этап развития территории в пределах листа не реконструируется. Древнейшие образования архейского (плагиогнейсовая толща) и позднерифейского возраста (усть-бельский комплекс) развиты фрагментарно и закартированы на небольших площадях в Пекульнейской и Березовской структурно-фациальных подзонах.

В Пекульнейской СФпЗ Удско-Мургальской СФЗ плагиогнейсовая толща условно архейского возраста зафиксирована в нескольких тектонических блоках среди образований среднеюрско-раннемеловой пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации. И.Л. Жуланова и А.Н. Перцев по результатам сравнительно-петрографических исследований этих пород проводят аналогию с докембрийскими метаморфическими образованиями Чукотского континентального блока и полуострова Тайгонос и предполагают их принадлежность древнему кристаллическому фундаменту [21, 108].

Позднерифейские образования, выделенные в пределах Березовской СФпЗ Удско-Мургальской СФЗ, представлены предположительно устьбельским дунит-гарцбургитовым комплексом позднерифейского возраста. Гипербазиты с большой долей условности рассматриваются как фрагменты древней океанической коры, испытавшей последующие преобразования в иных геодинамических обстановках [104].

Раннепалеозойские структурно-вещественные комплексы (СВК) на территории не выявлены и охарактеризовать данный этап не представляется возможным.

СВК, характеризующие средне-позднепалеозойский этап развития территории достоверно установлены в Пекульнейской и Верхне-Канчаланской СФпЗ Удско-Мургальской СФЗ. Для этого этапа характерно накопление в мелководно-морских и прибрежно-морских условиях вулканогенно-терригенных и карбонатно-терригенных отложений - пекульнейгытгынская и сборненская толщи (Пекульнейская СФпЗ), средне-позднедевонская уэленей-

веемская, раннекаменноугольная озернинская и ранне-среднекаменноугольная шумнинская толщи (Верхне-Канчаланская СФЗ). Чередование в разрезах пестрых по составу вулканитов лавовых и пирокластических фаций, их петрохимические характеристики и характер распределения РЗЭ указывают на их островодужную природу [40, 133, 178, 179]. Смешанный карбонатно-терригенный состав отложений с широким распространением груботерригенных осадков, а в озернинской толще присутствие известняков рифогенного облика, свидетельствует об их формировании в мелководной субаквальной обстановке. Сходство разрезов палеозойских отложений Пекульнейской и Верхне-Канчаланской СФЗ указывает на то, что они входили в состав единой структуры, вероятно позднепалеозойско-раннемезозойской Кони-Танюерской (Удско-Мургальской) островной дуги. Фундамент северо-восточной части островодужной постройки по-видимому был разнороден - Канчаланский блок заложен на микроконтинентальном основании и имеет достаточно мощную и зрелую кору, о чем свидетельствует как характер геофизических полей, так и широкое развитие в его пределах кислых вулканитов, характерных для структур с развитой континентальной корой, тогда как Пекульнейский блок характеризуется существенно базитовым основанием [40, 178].

Предположительно в средне-позднепалеозойское время Чукотский континент отделялся от Сибири Южно-Ануйским океаническим бассейном [26]. Его следы обнаруживаются на смежной территории листа Q-59 в северо-западной части Южно-Ануйской складчатой зоны, где выведенные на поверхность океанические офиолиты имеют позднепалеозойский возраст. Предполагается [26] что эта зона протягивается в восточном направлении вдоль северных отрогов хребта Пекульней под вулканитами ОЧВП в долину р. Амгуэма и далее в залив Креста. В свою очередь Южно-Ануйский бассейн и палеозойский океан Панталасса разделялись конвергентной границей, маркировавшейся Кони-Танюерской островной дугой.

Конец позднепалеозойского времени для северо-восточного отрезка Кони-Танюерской островной дуги (в современных координатах) ознаменовался обширной регрессией, зафиксированной частичным размывом каменноугольных отложений и перерывом в осадконакоплении с конца среднего карбона до середины (конца ?) средней перми.

С конца среднепермской эпохи выделяется позднепермско-триасовый этап. Для северо-восточной части Удско-Мургальской островной дуги реконструируется в пределах ее Канчаланского сегмента. Кратковременная трансгрессия вызвала накопление в условиях нестабильного мелководного шельфа граувакковых и полимиктовых песчаников, алевролитов и известняков ктэп-найваамской свиты (Верхнеканчаланская СФЗ). Трансгрессия завершилась общим поднятием на границе пермского и триасового периодов и до начала поздней юры установился континентальный режим.

Южная часть Чукотского континентального блока с начала поздней перми и до конца триаса развивалась в режиме пассивной континентальной окраины по типу атлантической, с понижением склона на юг в современных координатах [40]. В это время область седиментации, вероятно, представляла собой подножие или континентальный склон, где за счет гравитационных потоков

происходил рост осадочной призмы (иульгинская свита, амгуэмская свита и чаантальская серия Иульгинской СФЗ). Не уравновешенное изостатически накопление осадков приводило к вертикальному росту осадочной призмы с приближением ее к кромке шельфа, что фиксируется сменой в разрезе позднетриасовых отложений флишоидных толщ преимущественно алевроитопесчанистыми и песчанистыми отложениями, вплоть до мелкогалечных конгломератов [40].

Юрско-раннемеловой (баррем), один из наиболее важных этапов развития территории, характеризуется возросшей тектонической активностью и перестройкой существующего структурного плана. С начала юрского периода в северной части территории начинает сокращаться площадь Южно-Аньюского палеобассейна, а во фронте движущегося в южном направлении Чукотского континентального блока закладывается новая зона субдукции, маркирующаяся Нутесынским окраинно-континентальным вулканическим поясом [40]. Эти тектонические процессы вызвали интенсивные вертикальные блоковые движения, в результате чего к поверхности были выведены позднепермско-триасовые отложения шельфа (Чаун-Чукотская складчатая зона), а область морской седиментации сместилась к югу (Искатеньский прогиб). Поглощение коры Южно-Аньюского палеобассейна по всей видимости было неравномерным и наиболее активно проходило в юго-западной части новообразованной активной континентальной окраины, к которой приурочен максимальный объем надсубдукционных вулканитов [40]. В юго-восточной части скорости субдукции по-видимому были низкими; здесь формировались преимущественно терригенные (эмпекивеевская толща титон-берриасского возраста и ирвынейвеевская толща валанжинского возраста) и туфотерригенные отложения (чинатэнмываамская толща готерив-барремского возраста) с резко подчиненными лавовыми фациями [40]. Вулканизм, проявленный в готериве, носил кратковременный характер и сопровождался внедрением гранитоидных интрузий правотелекайского комплекса.

В течение ранней и средней юры в результате активизации тектонических процессов произошел раскол Кони-Танюерской островной дуги с обособлением по трансформному разлому северо-западного простираения сегмента, начавшего свое развитие на палеозойском основании с начала волжского времени (Пекульней-Золотогорская островная дуга). Возможно, эта деструкция явилась результатом причленения Усть-Бельского чужеродного блока во фронте Алганской островной дуги, в результате чего часть Кони-Танюерской дуги оказалась смещена к северо-западу [40, 104, 178]. Субмеридиональный фрагмент Пекульней-Золотогорского отрезка маркировался Пекульнейским сегментом, субширотный – Канчаланским, Ушканьегорским и Золотогорским сегментами, кулисообразно нарастающими друг друга с северо-запада на юго-восток.

К югу от конвергентной границы со средней юры в обширном глубоководном бассейне окраинноморского типа (Коряжская литоплита), отделенного от Панталассы расположенной к юго-востоку Алганской островной дугой, формировался вулканогенно-кремнисто-терригенный комплекс пекульнейвеевской свиты (байосс – готерив) в ассоциации с интрузиями пекульнейвеевского комплекса [62, 178]. Предполагается, что его формирование прохо-

дило в пределах СОХ на небольших глубинах и с высокой скоростью спрединга - появление туфотерригенных отложений в верхней части разреза пекульнейвеемской свиты свидетельствует о приближении океанической плиты к конвергентной границе в поздневаланжинское - раннеготеривское время [63].

В развитии Пекульней-Золотогорской островной дуги можно выделить два основных подэтапа, охватывающие возрастные диапазоны от киммериджа до готерива и от готерива до баррема включительно. Киммеридж-титонский вулканогенно-осадочный комплекс Золотогорского и Ушканьегогорского сегментов представлен субаквальными мелководно-морскими и субаэральными отложениями смежных фациальных зон. Характерна смена с запада на восток грубообломочных терригенных и вулканомиктовых фаций чередующимися в разрезе эффузивами пестрого состава [102]. Отложения валанжинского возраста в пределах этой части территории не известны.

В титон-валанжинское время в пределах Пекульнейского и Канчаланского сегментов Пекульней-Золотогорской островной дуги накапливались пестрые по составу вулканогенные, вулканогенно-терригенные и терригенные отложения грунтовой толщи. Эти образования обладают сильной фациальной изменчивостью, большим разнообразием литологических типов пород и дифференцированным характером вулканизма с высоким коэффициентом эксплозивности [63]. Для Пекульнейского сегмента островной дуги характерно более широкое развитие эффузивов и туфовых и туфо-терригенных образований. Тектурные и структурные особенности последних свидетельствуют об их формировании как в субаэральной, так и субаквальной обстановке в условиях резко расчлененного рельефа - часть пород накапливалась в мелководной прибрежной зоне, о чем свидетельствуют знаки волновой ряби на поверхности слоев, скопления растительного детрита, устричные банки [18], часть отложений формировалась за счет перемещения грязекаменными и пирокластическими потоками от подножья наземных вулканических построек в прибрежно-морскую зону с неоднократным переотложением обводненных осадков, в результате чего накапливались ритмично градированные отложения [63]. В составе обломков терригенных пород отмечаются метаморфизованные эффузивы и сланцы, аналогичные образованиям пекульнейгытгынской толщи.

Для Канчаланского сегмента больше характерны туфо-терригенные и терригенные фации с резко подчиненным количеством эффузивов, тяготеющих к его центральной части. На северо-восточной окраине сегмента развиты флишоидные отложения, а вдоль южной окраины в это время проходило накопление толщи кремнистых и известково-кремнистых алевролитов, аргиллитов и тонкозернистых туфогенных песчаников - отложений, характерных для преддуговых регионов [63]. В базальных конгломератах центральной части присутствуют метаэффузивы и терригенные породы уэленейвеемской, озернинской и шумнинской толщ.

В конце берриаса в тыловой части Пекульнейского сегмента началось раскрытие задугового спредингового бассейна, в пределах которого вплоть до готерива происходили излияния базальтов и накопление тонкотерригенных (туфо-терригенных) и кремнистых отложений воронской толщи берриасс-

валанжинского возраста [18, 40, 178]. Процесс раскрытия задугового бассейна способствовал перемещению Пекульнейского сегмента в сторону палеоокеана, смещению по правому сдвигу относительно Удско-Мургальского сегмента и сближению с Канчаланским блоком [40].

Титон-валанжинский цикл вулканизма в Пекульнейском сегменте завершился внедрением интрузий светлореченского габбрового и более позднего янранайского диорит-плагиогранитового комплексов. Особенности состава пород светлореченского комплекса - высокая глиноземистость (лейкократовость), постоянное присутствие водосодержащих фаз (роговая обманка), низкая щелочность, повышенные содержания бария и стронция, низкие концентрации титана, ниобия и циркония позволяют рассматривать их в качестве глубинных аналогов высокоглиноземистых базальтов островных дуг [33]. Петрохимические особенности интрузий янранайского комплекса также позволяют предположить их островодужную природу [40].

В Канчаланском сегменте интрузии этого возраста не известны, однако М.В. Филимоновым [190] описываются небольшие штоки и дайки габбро и долеритов, прорывающих грунтовскую толщу. Аналогичные образования описаны В.А. Казинским в междуречье р.р. Горностайная-Гачгагыргываам и в среднем течении р. Кеча. Здесь терригенные отложения грунтовой прорваны линзо- или дайкообразными телами разноструктурных амфиболовых габбро, имеющих субсогласную ориентировку общим северо-западным простиранием вмещающих пород [113]. Вероятно в Ушканьегорском и Золотогорском сегментах вулканический цикл так же завершается интрузивным магматизмом, только соответственно на границе титона и берриаса.

Субширотные сегменты островодужной постройки, маркировавшие трансформную границу, в позднеюрско-меловое время постепенно перемещались к северо-востоку, вовлеченные движением плиты. В раннем готериве Канчаланский, Ушканьегорский и Золотогорский сегменты представляли собой невулканические поднятия. В южной части Пекульнейского сегмента вулканизм продолжался вплоть до барремского века (ледяненская толща готерив-барремского возраста Пекульнейской СФпЗ). Сегменты Пекульней-Золотогорской островной дуги разделялись впадинами, представляющими собой относительно глубоководные заливы с тонкотерригенной седиментацией (колбинская толща готеривского возраста Золотогорской СФпЗ).

На океаническом ложе вблизи склона Пекульнейского сегмента в готериве заложилась рифтогенная система; проявлению рифтогенеза предшествовало формирование внутриплитных вулканических поднятий, которым отвечают базальты верхних частей разреза пекульнейвеемской свиты. Рифтогенез сопровождался интенсивным вулканизмом основного и ультраосновного состава (останцовогорская толща готеривского возраста). Формирование вулканогенных пород сопровождалось накоплением грубообломочных, плохосортированных терригенных отложений (перевальнинская толща готерив-барремского возраста Пекульнейской СФпЗ), поступавших с расположенной к западу суши [18].

К югу от Пекульней-Золотогорской островной дуги, со стороны Тихого океана в поздней юре – раннем мелу располагалась система краевых морей и Алганская энсиматическая островная дуга, сформировавшаяся на гетероген-

ном основании позднерифейского - среднетриасового возраста. Реконструируется в пределах территории по отложениям алганской свиты байсотеривского возраста, габброидным интрузиям синхронного ей таляинского комплекса и экзотичакыльской толще готерива. По мнению И.В. Гульпы [104] время заложения Алганской островной дуги определяется интервалом средний триас (возраст наиболее молодых пород цоколя, обнажающегося на смежной к западу территории) - средняя юра (самые древние отложения алганской свиты). Литолого-фациальные особенности отложений в совокупности с характером распределения редкоземельных элементов в эффузивах указывают на формирование алганской свиты в островодужной обстановке [104].

Конец юрско-раннемелового этапа характеризуется максимальным сближением Чукотского микроконтинента с Сибирской плитой. Восточная часть Южно-Ануйского палеобассейна к северу от Пекульней-Золотогорской островодужной постройки в барреме представляла собой остаточный мелководный задуговой бассейн, отделенный от океана цепью невулканических поднятий и испытывающий боковое сжатие со стороны островной дуги [40]. В Пекульнейском островодужном сегменте прекращение субдукции Корякской литоплиты привело к сжатию аккреционной призмы подножья, воздыманию и надвиганию океанической коры на деформированную островодужную постройку, сопровождавшееся формированием крупных тектонических пластин, зон автокластического меланжа и многочисленных надвигов, а также выведением с разных уровней образований комплекса гетерогенного основания островной дуги [178].

Апт-альбский этап развития характеризуется общей тектонической перестройкой региона. С движениями этого времени связано становление Алганского прогиба как следствие жесткого сочленения со структурами Таловско-Майнского поднятия, в результате чего сформировался складчатый фундамент, на котором с альба заложился тыловой прогиб ОЧВП и началась шельфовая седиментация (перекатнинская свита).

По мнению О.Л. Морозова [40] в результате давления Корякской океанической плиты и наращивания континентальной окраины структурами Алганской и Рарыткинской зон сегменты Пекульней-Золотогорской островодужной постройки были смещены и спаяны между собой и Чукотским континентом с образованием Амгуэмской шовной зоны. Коллизионные процессы повлекли за собой поглощение части коры присдвиговых впадин и остаточного бассейна, интенсивное плавление коровых частей островодужных сегментов и внедрение гранитоидных интрузий (танюерер-золотогорский комплекс)¹. Эти процессы маркируются в апте проявлением надсубдукционного вулканизма (волчегорский вулканический комплекс) в северной части Пекульнейского сегмента, а в пределах Ушканьегорского и Золотогорского сегментов сбли-

¹ Существуют два основных взгляда на происхождение и формационную принадлежность интрузий танюерер-золотогорского комплекса. Сурмилова Е.П. [64] и Мальшева Г.М. [31] относят его к интрузивным образованиям энсиматических островных дуг. О.Л. Морозов [40], А. П. Ставский [178] считают, что комплекс сформировался в результате метаморфогенно-анатектического процесса, связанного с раннемеловой коллизией микроконтинентальных масс.

жение сопровождалось общими поднятиями и деформациями вулканогенно-терригенного (демидовская толща) и бассейнового (колбинская толща) комплексов, накоплением грубообломочных, туфо-терригенных отложений, формирование эффузивов и субвулканических образований вольнинского вулканического комплекса. Эти деформации завершились внедрением интрузий танюер-золотогорского комплекса позднеаптского-альбского возраста.

В пределах Чаун-Чукотской зоны коллизионные процессы вызвали активизацией вертикальных движений с формированием субширотных складчатых структур, деформации позднеюрско-раннемеловых отложений и внедрения гранитоидов телекайского комплекса.

В то время как сближались их северные окраины, южные части Пекульнейского и Канчаланского блоков в апте были разделены остаточным мелководным бассейном, в котором в это время шло накопление туфотерригенных отложений (базальная серия). К концу апта островодужные сегменты были уже спаяны между собой своими краевыми частями и максимально сближены с окраиной Чукотского континента. В разделявшем их прогибе в альбе накапливалась преимущественно грубообломочная терригенная моласса (ольховская свита).

Вдоль края новообразованного Азиатского континента в условиях активной континентальной окраины Андийского типа начал формироваться Охотско-Чукотский вулканогенный пояс. Мощные излияния вулканитов во внешней части пояса начались уже в раннем - среднем альбе.

На рубеже альба и сеномана сближение южных окраин Пекульнейского и Канчаланского сегментов привело к интенсивным складчатым деформациям осадочных толщ готерива-альба, заполняющих присдвиговую (Танюерскую) впадину [18].

К концу альба на всей территории севернее современного положения русла р. Анадырь установился континентальный режим. На фоне продолжающихся процессов сжатия краевой части новообразованной окраины континента, в тылу причленившихся островодужных сегментов в позднем альбе начинается субаэральный вулканизм (нырвакинотская толща), продолжавшийся в пределах Восточно-Чукотского сектора вплоть до сантона. Вулканическая деятельность сопровождалась внедрением разнообразных по составу интрузий нормального и субщелочного ряда. «Поясовые» гранитоиды отличаются от сходных по составу пород вмещающих их мезозоид повышенной намагниченностью [33].

К югу от ОЧВП на обширной осадочной террасе в это время шло накопление терригенных и туфогенно-терригенных толщ. Алганская зона представляла собой передовой прогиб ОЧВП, где в глубоководной части шельфа, на фоне его постепенного обмеления в альбе - туроне накапливались кремнисто-терригенные образования перекатнинской свиты, которые в сеноне сменились сравнительно мелководными терригенными осадками (ламутская свита). К востоку и юго востоку, в Великореченской зоне, соответствующей приокананическому валу, отделяющему террасу и передовой прогиб ОЧВП от отделившегося к тому времени Майницкого задугового бассейна, со среднего альба формировалась мощная (более 5 км), практически непрерывная туфо-терригенная толща (таляинская, тамватнейская, великореченская и белоре-

ченская свиты). Основным источником обломочного материала служила расположенная к северу и западу суша, граница которой определялась регрессиями и трансгрессиями морского бассейна.

В конце турона – начале сенона происходит новая активизация тектонических движений, вызвавшая общее поднятие и складчатые деформации вдоль всей Охотско-Чукотской окраины, отразившиеся в структурах Тыльпэгыргынайской, Веснованной, Золотогорской, Алганской и Рарыткинской зон. Повидимому с этой активизацией можно связать субаэральный вулканизм Тыльпэгыргынайской СФЗ (тыльпэгыргынайский вулканический комплекс), а так же локально проявленный вулканизм в пределах гранитизированного основания Ушканьегорского поднятия (тавайваамский вулканический комплекс). В это время по Березовскому разлому начинается поддвигание комплексов приокеанического вала ОЧВП на передовой прогиб с жестким рифейским основанием [104] с формированием Рарыткинской складчатой зоны. К середине сенона на большей части территории морские условия почти полностью сменились континентальными, а субаквальное осадконакопление происходит только в ее юго-западной части, где формируются флишеидные мелководные отложения ламутской свиты. К началу сантона полностью затухает вулканизм в пределах Центрально-Чукотского сектора, продолжающийся к востоку во Внешней фланговой зоне пояса вплоть до маастрихта.

К началу новой тектонической перестройки на границе мела и палеогена основной структурный план территории уже был сформирован. В позднем кампане – маастрихте причленение Майницко-Эконайского блока к Евразийской континентальной окраине привело к заклиниванию зоны субдукции Охотско-Чукотского пояса и заложению новой маастрихт-миоценовой сейсмофокальной зоны и образованию Анадырско-Бристольской активной окраины [178]. Общее воздымание территории сопровождалось формированием мощного угленосного молассового комплекса (рарыткинская свита) выполняющего межгорные прогибы - изолированные опресненные бассейны. В результате продолжающегося горизонтального сжатия восточная часть Алганской зоны была надвинута на Рарыткинскую, а меловые отложения последней на кампан-датскую молассу обрамления формирующейся Нижне-Анадырской впадины.

В палеогене начинает формироваться в современном виде Пекульнейское поднятие, закладываются крупные глубинные разломы северо-западного простирания, поперечные к основным структурам хребта [18]. В палеоцене и эоцене в южной части территории происходят излияния лав основного, среднего и кислого составов из вулканических аппаратов трещинного и центрально-го типов. Вулканические покровы заполняют отрицательные структуры и, по мере их накопления, происходит компенсированное прогибание этих участков. К середине эоцена вулканизм в пределах Анадырско-Бристольского пояса прекращается. В межгорных, унаследованных и неотектонических впадинах накапливаются грубообломочных озерно-аллювиальные отложения.

В эоцене зона субдукции (Алеутская), отделившая сегмент океанической плиты Кула от Тихого океана, смещается юго-западнее и в результате формируется Корякско-Западно-Камчатский вулканический пояс и закладываются Нижне-Анадырский тыловой прогиб. Эта зона в пределах территории мар-

кируется эоцен-миоценовыми известково-щелочными вулканитами (леснинская свита) Красноозерской вулканоструктуры и внедрением многочисленных, распространенных намного шире покровных фаций, субвулканических образований. К северо-востоку и к востоку от ареалов вулканизма в понижениях рельефа формируются эоцен-олигоценые аллювиальные и озерные отложения. Крупные реки (Танюерер, Канчалан, Великая) образовывали единую речную систему, устье которой находилось в южной части современного Анадырского лимана. В пределах Нижне-Анадырского прогиба в результате продолжающихся в течение практически всего кайнозоя прогибаний формируется мощная толща мелководно-морских и прибрежно-морских отложений.

В конце миоцена на территории устанавливается внутриплитный геодинамический режим, существующий и ныне.

С позднего плиоцена – раннего плейстоцена наступает неотектонический этап развития территории. Рельеф начинает приобретать облик, близкий к современному. В пределах неотектонических (Бельской, Амгуэмской) и унаследованных (Танюерерской, Канчаланской, Волчинской, Тнеквеемской, Красноозерской) происходит накопление озерных и озерно-аллювиальных отложений. Продолжающиеся медленные прогибания территории формируют обширную Анадырскую низменность, на большей части которой происходило накопление озерно-аллювиальных и аллювиальных образований. На юге и юго-востоке Анадырская низменность раскрывается в морской бассейн и здесь под влиянием трансгрессий и регрессий формируется полигенетический комплекс отложений.

Во вторую половину плиоцена начинается похолодание климата и к началу среднего неоплейстоцена территория находится в умеренной климатической зоне (спорово-пыльцевые комплексы характеризуют растительность таежной зоны). Во вторую половину среднего неоплейстоцена похолодание климата привело к появлению тундровых и холодолюбивых степных ландшафтов.

Начало неоплейстоцена характеризуется общим прогибанием территории. На пониженных участках, примыкающих к современному заливу Онемен, Канчаланскому и Анадырскому лиманам и Анадырскому заливу, существовали полузамкнутые бассейны лиманного типа, вдоль побережья которых формировались морские аккумулятивные террасы.

Со среднего неоплейстоцена в результате продолжающегося похолодания климата северная часть территории была охвачена полупокровным самаровским оледенением, вызвавшим масштабную четвертичную трансгрессию моря. По предгорьям Золотого хребта под морскими осадками этого времени происходит захоронение ранее сформировавшихся россыпей золота.

В конце среднего неоплейстоцена в результате потепления климата началось интенсивное таяние и отступление самаровских ледников, вызвавшее общее изостатические поднятие территории, и как следствие регрессию моря, перестройку речной сети и активизацию эрозионно-денудационных процессов.

В позднем неоплейстоцене последовательно чередовались эпохи межледниковий и ледниковий. В первую половину позднего неоплейстоцена распространилось зырянское горно-долинное оледенение, сменившееся каргинским

межстадиалом. Обширные пространства шельфа Берингова и Чукотского морей в эпоху первого оледенения представляли собой низменную сушу, дренировавшуюся речными системами. В это время существовал «сухопутный мост» между Азией и Северной Америкой [14]. К югу от него в пределах Анадырской низменности формировались озерно-аллювиальные и аллювиально-морские равнины.

В результате вновь начавшегося к концу позднего неоплейстоцена похолодания климата в пределах крупных хребтов сформировались ледники горно-долинного типа. К голоцену сартанское оледенение сменяется общим потеплением климата. В голоцене под воздействием экзогенных процессов происходит окончательное формирование современного облика территории. На современном этапе развития продолжается накопление комплекса континентальных (преимущественно аллювиальных, озерных и болотных) отложений, лагунная и шельфовая седиментация акватории. Горная часть территории характеризуется интенсивной денудацией и нивелировкой склонов.

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Современный рельеф территории создан комплексным воздействием эндогенных и экзогенных процессов. В нем отражены древние и относительно молодые геологические структуры, новейшие тектонические движения, неоплейстоценовые оледенения и межледниковья, процессы эрозии, денудации и аккумуляции.

Территория листа по геоморфологическому районированию [16] относится к Яно-Чукотской и Корякско-Камчатским горным странам, граница между которыми проходит по руслу р. Анадырь и далее по Нижне-Анадырской депрессии. Большая часть Яно-Чукотской страны относится к Чукотскому нагорью, западную часть охватывают отроги Анадырского плоскогорья, включающего Осиновский хребет, горы Узловые, Пыкарваамские горы, Бараньи горы и ряд мелких гряд с преимущественно низкогорным, и в меньшей степени среднегорным, в разной степени расчлененным рельефом. Рельеф сформирован на структурах мезозойской Чукотской и мезо-кайнозойской Корякско-Камчатской складчатых областей, обширных вулканических полей позднемелового Охотско-Чукотского, маастрихт-эоценового Анадырско-Бристольского вулcano-плутонических поясов и неотектонический и унаследованных впадин.

Наиболее крупными морфоструктурами Чукотского нагорья на севере и северо-востоке листа Q-60 являются Чаантальский и Экитыкинский хребты, юго-восточные отроги Паляваамского хребта; на западе - Пекульнейский хребет, а на юго-востоке Ушканий кряж и Золотой хребет. На востоке нагорье разделяется узкой Амгуэмской неотектонической впадиной - восточным окончанием Ванкаремской низменности. На западе отделяется от Анадырского плоскогорья Бельской впадиной – северным окончанием Парapolьско-Бельской депрессии. С юга и юго-запада к нему примыкают морфоструктуры Нижне-Анадырской депрессии - обширные Анадырская и Красноозерская низменности. Вдоль юго-восточной окраины протягивается Приморская низменность, переходящая в мелководный Анадырский залив шельфовой зоны Берингова моря.

Северная часть Чукотского нагорья в пределах листа характеризуется развитием преимущественно среднегорного альпинотипного и сильно расчлененного рельефа с абсолютными высотами 1300-1800 м, сформировавшегося на дислоцированных терригенных отложениях триаса и раннемеловых гранитоидных интрузиях. В его пределах отчетливо выражена связь орографических и структурных элементов, выраженная северо-восточной ориентировкой

Паляваамского, Чаантальского и Экитыкинского хребтов, горных массивов, совпадающих с простираем интрузивных массивов и осей складчатости. Долины крупных и мелких водотоков заложены по тектонически ослабленным зонам и крупным разрывным нарушениям. Таковой, к примеру, является система рек Вульвыедем – Кольцовка и Чаантальвеергин-Телеакай-Гилленумкыедем.

Для отрогов Анадырского плоскогорья и центральной части Чукотского нагорья характерен обращенный рельефом, сформированный на ранне-позднемиоценовых стратифицированных и интрузивных комплексах ОЧВП в пределах вулканических прогибов вследствие значительных неотектонических поднятий. В пределах района развито преимущественно сильно расчлененное низкогорье с элементами альпинотипного низкогорного рельефа (Осиновский хребет, междуречье Большого и Малого Пыкарваама) и локально распространенного сильно расчлененного среднегорья на границе с Чаун-Чукотским районом (бассейн р. Вульвыедем). Сохранились элементы вулкано-тектонического рельефа, характерны обширные вулканические плато и дуговой рисунок гидросети, наследующий кольцевые разломы, ограничивающие кальдеры, просадки и купольные структуры.

Особенности преимущественно низкогорного альпинотипного рельефа Пекульнейского хребта обусловлены направленностью и интенсивностью кайнозойских тектонических движений, определяющих масштабы денудационных и аккумулятивных процессов, структурой и устойчивостью к денудации разновозрастных геологических образований.

Северные отроги Корякского нагорья характеризуется сочетанием прямого и обращенного преимущественно низкогорного, в разной степени расчлененного рельефа, развитого на гетерогенном основании мезозойской Корякско-Камчатской складчатой области и наложенных палеоценовых и олигоцен-миоценовых вулканических полей.

Анадырская низменность охватывает более 35 % территории листа. Эта обширная аккумулятивная равнина сформировалась в пределах крупного Нижне-Анадырского тылового прогиба палеоцен-плиоценового возраста и унаследованных (позднемиоценовых и палеоценовых) Танюерской и Красноозерской вулкано-тектонических прогибов (депрессий). На юго-востоке она переходит в материковую отмель Берингова моря и разделяется долиной р. Анадырь, заливом Онемен и Анадырским лиманом. Поверхность Анадырской низменности полигенетическая с развитием преимущественно водноледниковых и ледниковых форм рельефа – обширных заболоченных выровненных поверхностей с обилием термокарстовых и западных озер и конечно-моренных гряд. В приморской части Анадырской низменности выделяется комплекс морских террас, сформировавшихся в результате неоднократных неоплейстоценовых морских трансгрессий и регрессий.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И ТИПЫ РЕЛЬЕФА

В пределах района работ в зависимости от преобладания тех или иных рельефообразующих факторов выделяются две генетические группы рельефа – денудационная (выработанная) и аккумулятивная.

Денудационная группа

К денудационной группе субэзрального рельефа относятся структурно-денудационный тип, являющийся результатом препарировки геологических структур и денудационный, образованный в результате воздействия комплексной денудации.

Структурно-денудационный тип рельефа отчетливо выражен в Чаун-Чукотском и локально развит в Пекульнейском, Корякском и Ушканьегорском геоморфологических районах.

Альпинотипный среднегорный рельеф (1, 2) в пределах Чукотского нагорья развит на большей части Паляваамского, Чаантальского и Эжитыкинского хребтов на дислоцированных терригенных отложениях палеозойского (позднепермского) и триасового возраста. Здесь широко распространены остроконечные горные вершины с абсолютными высотами 1200-1700 м и более, с относительными превышениями над днищами речных долин от 700 до 1400 м. Водораздельные поверхности узкие, гребневидные с остроконечными вершинами и глубокими узкими седловинами между ними. Склоны крутые, обрывистые. Профиль склонов прямой, реже вогнутый. Для верхних водораздельных частей склонов характерны скальные выходы. Ледниковые цирки и кары сохранились на высотах более 1300 м. Нижние части склонов обвальнo-осыпные с многочисленными промоинами, зачаточными водотоками, коллювиальными шлейфами и пролювиальными конусами у подножий.

В пределах Пекульнейского хребта альпинотипный среднегорный рельеф развит в междуречье р.р. Пекульнейвеем, Афонькина и Танюер на субстрате интенсивно дислоцированных осадочных, вулканогенно-осадочных, вулканогенных пород средней юры - раннего мела, интрузивных образований мела и палеогена. Высокая степень расчлененности обусловлена блоковыми поднятиями отдельных участков, ограниченных крупными разрывными нарушениями. Абсолютная высота горных вершин достигает 1394 м (пик Одноглавый). Относительные превышения водоразделов над днищами долин – от 600 до 1000 м. Морфология склонов и водоразделов аналогична альпинотипному среднегорью хребтов северной части территории. Днища каров располагаются на абсолютных высотах 700-800 м. Речная сеть в пределах развития среднегорного рельефа разветвленная; речные долины глубоко врезанные, прямолинейные, заложенные по тектонически ослабленным зонам, с V-образными поперечными профилями, часто примыкающими к нивальным циркам. Долины рек Пекульнейвеем и Прав. Бычья в верхнем течении имеют троугообразную форму. Большинство рек находится в стадии активного врезания, в руслах обнажаются коренные выходы, встречаются пороги и водопады.

Альпинотипный низкогорный (3, 4) обращенный рельеф характерен для северо-западной части Анадырского плоскогорья, где развивается на пологозалегающих вулканогенных отложениях ранне- и позднемелового возраста - по правобережью рек Мал. Пыкарваама (Пыкарваамские горы),

Бол.Осиновой (Осиновский хребет). Абсолютные отметки вершин достигают 1200 м (г. Обрывистая), относительные превышения водоразделов над днищами долин - до 800 м. Водоразделы имеют преимущественно пилообразную или зубчатую форму, склоны крутые скалистые, у подножия склонов часто наблюдаются пролювиальные шлейфы. Профиль склонов прямой, реже вогнутый, на высотах выше 900 м встречаются иногда небольшие кары. Днища их часто разрушены. Каровые озера погребены под обломочным материалом или спущены врезающими верховьями водотоков. Долины водотоков этого типа рельефа врезаны, имеют V - образную или корытообразную форму. Днища и борта долин часто выстланы ледниковыми отложениями.

В пределах Корякского нагорья альпинотипное низкогорье развито в осевой части Рарыткинского хребта, преимущественно на субстрате кремнисто-вулканогенных отложений алганской свиты среднеюрско-раннемелового возраста в южной части, а в северной – на вулканитах основного и кислого состава палеогенового возраста. Абсолютные отметки вершин достигают порядка 900 и более метров (г. Палец – 1065 м), относительные превышения водоразделов над днищами долин – от 600 до 400 м. Водоразделы гребневидные, скалистые, часто имеют пилообразную форму. Склоны водоразделов обвально-осыпные, крутые, скалистые с вогнутым поперечным профилем. На приводораздельных участках прослеживаются разрушенные кары разной степени сохранности. Речные долины врезанные, преимущественно с V-образным поперечным профилем.

Среднегорный сильно расчлененный рельеф (5, 6) характерен для Палява-амского, Чаантальского, Экитыкинского хребтов и в меньшей степени для Ушканьего кряжа. Для расчлененного среднегорья характерны отметки вершин и относительные превышения аналогичны участкам альпинотипного среднегорья (максимальные отметки в пределах Чаантальского хребта 1887 м. и 1807 м), но меньшая густота речной сети обусловила развитие более пологих делювиальных и делювиально-колювиальных склонов и относительно уплощенных водоразделов. Границы выходов интрузивных пород и разрывные нарушения нередко совпадают с уступами на водоразделах и склонах (массивы Телекайский, Чануанский, Чаантальский, Экитыкинский). Речная сеть разветвленная. Долины большинства водотоков заложены по разрывным нарушениям и имеют северо-восточную, северо-западную и субширотную ориентировку. Поперечные профили крупных долин (р.р. Чаантальвеергин, Телекай, Гилленумкывеем, Кольцовка, Имлыкирэннет) корытообразные, слабо террасированы, имеют троговый облик. Отчетливые троговые сохранились в верховьях рек Малый Телекай, Мымлереннет и Экитыки. Мелкие водотоки, дренирующие склоны хребтов придают перистый рисунок речной сети. Их долины имеют прямолинейный крутосклонный или V-образный поперечный профиль. Для многих русел мелких водотоков характерны водопады и каскады.

Низкогорный умеренно расчлененный рельеф (7, 8) характерен для северной части Пекульнейского хребта к северу от р. Нижний Тыльпэгыргын. Развита на умеренно-дислоцированных вулканогенно-терригенных отложениях позднеюрско-раннемелового возраста, пологозалегающих вулканогенных отложениях мелового возраста и в пределах крупных отпрепарированных

интрузивных массивов. Абсолютные высоты достигают 1400 м, а относительные превышения вершин над днищами долин 700-800 м. Водоразделы узкие, гребневидные, склоны обрывистые (до 60-70°), скальные, обвально-осыпные. В верхней части склоны рассечены камнепадными ложбинами, в нижних частях склонов выходы коренных пород отпрепарированы ледником. Речные долины с крутым продольным и V-образным поперечным профилем или троговые. Здесь же, выше абсолютных отметок 1000-1200 м, размещаются кары сарганского возраста. Размер каров в поперечнике не превышает 0,8-1 км. В верхних частях стенок каров сохраняются обрывы высотой до 200 м, вниз по склону сменяющиеся, осыпями. Часто внутри каров располагаются морены или фирновые поля.

Низкогорный слабо расчлененный структурно-денудационный рельеф (9) развивается в пределах гор Тыльпэгыргынай а так же в южной части хребта Пекульней в бассейнах рек Сев. Пекульнейвеем, Лев. и Прав. Янранай, в верховьях рр. Ледяная и Бычья. Субстратом являются вулканогенные, терригенные и интрузивные образования мезозойского возраста. Абсолютные высоты горных вершин достигают 900 м, относительные превышения водоразделов над днищами долин от 300 до 600 м. Вершины, соединенные перешейками и разделенные врезанными речными долинами, заложенными по разломам, группируются в гряды с преобладающим субмеридиональным простиранием, согласным с простиранием основных тектонических структур Пекульнейской складчатой зоны. Водораздельные поверхности узкие, с выположенными поверхностями. Склоны крутые и средней крутизны с широким распространением делювиальных и коллювиальных отложений. Их поперечный профиль выпуклый и прямой, реже вогнутый за счет аккумуляции обломочного материала в их основаниях. Поверхности склонов изрезаны промоинами и мелкими ручьями. Морфология речных долин аналогична долинам альпинотипного среднегорья. Для большей части Ушканьегорского кряжа характерен низкогорный слабо расчлененный рельеф, развитый на субстрате ранне- и позднемеловых отпрепарированных гранитоидных массивов. Для этого типа рельефа характерны преимущественно элювиально-делювиальные и элювиальные куполовидные пологие выровненные водораздельные пространства. Абсолютные отметки составляют в среднем 400-500 м, достигая 700 м, превышения составляют 300-500 м. Склоны пологие (до 15 %), слабо расчлененные, коллювиально-делювиальные в верхних частях и делювиально-солифлюкционные и солифлюкционные у подножий. Для них характерны нагорные и солифлюкционные террасы. Переход от умеренно к слабо расчлененным склонам постепенный.

Денудационный рельеф характерен для большей части территории. В зависимости от преобладающих высот, степени расчлененности и крутизны склонов выделяются низкогорный сильно, умеренно и слабо расчлененный рельеф, холмисто-увалистый рельеф и холмистая равнина.

Низкогорный сильно расчлененный рельеф (10, 11) развит в пределах распространения горизонтально или пологозалегающих вулканогенных отложений позднемелового Охотско-Чукотского вулканического пояса. Абсолютные высоты здесь нередко превышают 1000 м, а относительные превышения - 400-500 м. Водоразделы сглаженные, часто уплощенные, редко острые греб-

невидные, ограничены как преимущественно делювиально-коллювиальными склонами средней крутизны так и преимущественно делювиальными пологими склонами. Склоны прямые, выпуклые, часто прорезаны неглубокими промоинами и ложбинами. Нередко склоны имеют ступенчатую форму, обусловленную препарировкой устойчивых лавовых покровов. Крутые обвальноссыпные склоны развиты локально в некоторых крупных трогах и преимущественно в пределах гранитных массивов. В верхних частях склонов на абсолютных отметках 600-800 м располагаются кары зырянского возраста, имеющие в поперечнике размеры от 1-2 до 4 км. Их боковые стенки выпукловогнутые. Днища большинства каров переуглублены и заполнены небольшими озерами. Здесь же, на более низких гипсометрических уровнях (400-600 м) расположены разрушенные кары среднечетвертичного возраста.

Речная сеть низкогорья разработанная, густая. Многочисленные притоки крупных рек (Большая Осиновая, Малый и Большой Пыкарваам, Энмываам, Вульывеем, Ирвынейвеем) образуют перистый и дуговой рисунок гидросети, наследуя разноориентированные тектонические нарушения и разломы, ограничивающие вулканотектонические структуры. Долины крупных водотоков ассиметричные, корытообразные с хорошо развитыми террасами. Нижняя часть бортов долин почти повсеместно задернована, а днища заполнены ледниковыми и аллювиальными отложениями.

Денудационный низкогорный умеренно и слабо расчлененный рельеф (12, 13, 14) характерен для горного обрамления Анадырской низменности, восточных склонов и южной части Пекульнейского, большей части Золотогорского и Корякского геоморфологических районов. Он сформировался на субстрате умеренно дислоцированных и субгоризонтально залегающих терригенных, вулканогенных и интрузивных образований мела и палеогена. Абсолютные отметки высот составляют 500-600 м, достигая 750 м; относительные превышения водоразделов над днищами долин - 200-400 м. Вершины массивные, водоразделы широкие и сглаженные, уплощенные, ограничены прямыми, реже слабовогнутыми склонами с крутизной 10-15°. Отдельные вершины разделяются широкими и пологими седловинами. Склоны преимущественно делювиальные и делювиально-солифлюкционные, часто осложненные в нижних частях солифлюкционными террасами и шлейфами, плавно переходящими в поверхности речных долин и пойм. На склонах, развитых в пределах палеогеновых вулканических построек часто развивается куэстовый или ступенчатый микрорельеф за счет препарировки лавовых покровов, разделенных горизонтами туфов и туфогенно-осадочных пород.

Гидросеть в пределах низкогорного умеренно и слабо расчлененного рельефа густая, древовидной или радиальной ориентировки, долины рек хорошо выработаны, с комплексом надпойменных и пойменных террас. Форма долин трапециевидная, ассиметричная.

Холмисто-увалистый рельеф (15) сформировался под воздействием процессов комплексной денудации, ледникового и криогенного морфогенеза в зоне умеренных новейших прогибаний и развит в краевых частях Бельской, Танюерской, Красноозерской впадин, Анадырской и Приморской низменностей и на восточных склонах хребта Рарыткин. Развивается преимущественно на субстрате позднемеловых и палеогеновых вулканогенных и терригенных

отложений, реже на раннемеловых интрузивных образованиях. Для этого типа рельефа характерны слабо расчлененные холмы и увалы с высотами до 400-500 м и превышениями над днищами долин 100-200 м. Обширные выровненные водоразделы часто задернованы. Склоны пологие (до 10°) с выпуклыми профилями. В их нижних частях развиваются солифлюкционные террасы, а в подножьях - делювиально-солифлюкционные и солифлюкционные шлейфы. Для поверхностей холмисто-увалистого рельефа, развитого на базальтах танюерерской свиты, характерны уступы и куэсты, образованные отпрепарированными вулканическими покровами. Так же структурно-денудационные формы рельефа наблюдаются на восточных склонах Рарыт-кинского хребта благодаря широко развитым здесь силлам эоценовых долеритов.

Долины водотоков широкие, с меандрирующими руслами, обширными часто заболоченными поймами и разноуровневыми террасами.

Холмистая денудационная равнина (16) развита в пределах Амгуэмской впадины и в обрамлении Красноозерской и Бельской впадин на субстрате неогеновых и четвертичных отложений под воздействием мерзлотной переработки. Абсолютные высоты ее составляют 40-100 м, а превышения 20-40 м. Холмы разделены вытянутыми понижениями и ложбинами с термокарстовыми озерами и аласами.

На отдельных небольших площадях в юго-западной части Амгуэмской впадины холмистая равнина соответствует палеоген-неогеновой поверхности выравнивания. Плосковершинные холмы и увалы сложены гравийно-галечными накоплениями белого цвета, характеризуются абсолютными отметками 400-500 м и относительными превышениями 30-50 м. Склоны не круче 10°, лишены растительного покрова; на них широко распространены делювиально-солифлюкционные потоки и террасы.

Аккумулятивная группа

Аккумулятивный рельеф развивается в пределах крупных низменностей, межгорных и рифтогенных впадин, вдоль побережья Анадырского залива, в долинах водотоков разного порядка. В составе аккумулятивной группы, в зависимости от преобладания в формировании рельефа того или иного рельефообразующего фактора, выделяется пять морфогенетических типов:

- рельеф, созданный временными потоками (17): пролювиальные шлейфы, днища межгорных понижений заполненные склоновыми отложениями;
- рельеф, созданный процессами русловой и внутридолинной аккумуляции: днища речных долин и голоценовая пойма (18), речные аккумулятивные террасы (19), озерно-аллювиальная равнина (20) и озерная плоская равнина (21);
- рельеф, возникший в результате процессов ледниковой аккумуляции трех фаз неоплейстоценового оледенения: холмистые моренные равнины (22, 23, 24), зандровые террасы (25, 26, 27), конечно-моренные валы (28, 29, 30);
- рельеф, созданный морской аккумуляцией: пляжи, косы, пересыпи, бары, бенчи (31), поверхности и уступы разновозрастных морских террас (32, 33).

Позднеоплейстоцен-голоценовые пролювиальные конуса и шлейфы сформировались и формируются в настоящее время в обрамлении склонов горных сооружений на участках альпинотипного, сильно расчлененного

среднегорного и низкогорного рельефа. Сливаясь, они протягиваются на десятки километров в предгорьях Золотого хребта и в юго-западной части Ушканьего кряжа.

Рельеф, созданный речной аккумуляцией характерен для долин крупных рек – Анадырь, Канчалан, Великая, Большая Осиновая, Амгуэма, Чаантальвергин и их крупных притоков. Речные долины заложены вдоль линейных и радиальных разрывных нарушений разного порядка, в понижениях межгорных и неотектонических впадин; дренируют горные сооружения с различными типами денудационного и структурно-денудационного рельефа. Это в совокупности определяет типы речной сети, развитые в пределах листа. Для Чаун-Чукотского, Пекульнейского, Золотогорского и Рарытकिनского геоморфологических районов с преобладающим среднегорным и низкогорным альпинотипным и сильно расчлененным рельефом, сформированным на мезозойском складчатом основании характерен перистый тип речной сети с относительно прямолинейными долинами водотоков первого порядка и их боковыми притоками. Для Охотско-Чукотского и Восточно-Чукотского районов с развитием преимущественно сильно и умеренно расчлененного среднегорья, отраженных в современном рельефе глубинных разломов, сутурных зон, элементов вулкано-тектонического рельефа, кольцевых разломов, ограничивающих кальдеры и купольные структуры характерны как перистый, так и радиальный типы речной сети. Для низменностей, крупных межгорных впадин, участков развития слабо расчлененного, холмисто-увалистого рельефа характерен преимущественно древовидный тип.

Большая часть долин водотоков второго и третьего порядка, дренирующих горные сооружения, в настоящее время находится на стадии врезания. Для них характерны разной ширины поймы, от нескольких метров до 2-4 км. Их поверхности неровные, с многочисленными старыми руслами, протоками и старичными озерами, местами заболочены. Первая и вторая надпойменные аккумулятивные террасы (3-12, 15-20 м) отмечаются в основном в долинах водотоков южнее границы распространения верхнечетвертичных ледниковых морен. Более высокие террасы часто разрушены и превращены в террасоувалы.

Первая надпойменная терраса чаще всего заболочена, покрыта лентовидными либо округлыми старичными и термокарстовыми озерами. Поверхность второй надпойменной террасы преимущественно ровная сухая, местами волнистая с термокарстовыми озерами.

В долинах рек Анадырь, Великая, Танюер, Канчалан, Волчья, Тавайваам, Амгуэма, Большая Осиновая развиты процессы боковой эрозии. Здесь хорошо развиты высокая и низкая поймы и три позднеплейстоценовые террасы (30-50, 10-20 и 3-8 м).

Наиболее высокая третья надпойменная терраса, вложенная в водноледниковую равнину, выделяется в долинах всех крупных рек и имеет высоту до 50 м. Она сохраняется в виде хорошо выраженных площадок, имеющих длину до 10-15 км и ширину 1-1,5 км. Преимущественно это аккумулятивная терраса и лишь в долине р. Анадырь она имеет покоевое строение. Поверхность террасы заболочена. Для нее характерно обилие термокарстовых озер и аласов.

Вторая надпойменная терраса как аккумулятивная так и эрозионная, имеет высоту до 20 м. Она имеет ширину до 3-4 км и протяженность порядка 10 км. Поверхность ее так же заболочена и изобилует термокарстовыми озерами.

Первая надпойменная терраса образована на современных осадках и имеет почти повсеместное распространение. Высота ее в среднем 4-5 м, ширина от 1 до 2 км (р. Канчалан). Поверхность террасы чаще всего сильно задернована и заболочена, с участками отмерших русел и старичных озер.

Высокая пойма (2-2,5 м) чаще всего покрыта густым кустарником, ее поверхность испещрена отмершими меандрами, старицами, веерами блуждания. Низкая пойма имеет высоту до 2 м. На ее поверхности четко выражена динамика современных русловых процессов.

Озерно-аллювиальные равнины сформировались на участках, закрытых обширными ледниковыми или лагунными озерами в периоды позднеплейстоценовых межледниковий, а так же начальных этапов современного периода. Выделены по долинам р.р. Анадырь, Танюер, Канчалан, Мамчегыргын, Ныгчекваам, Волчья, Тавайваам и вдоль оз. Красное. Поверхности озерно-аллювиальных равнин, сформировавшихся на участках ледниковых озер, слабо расчленены врезанными современными эрозионными ложбинами и западинами термокарстовых озер, на них сохранились реликтовые озера, оставшиеся от более крупных ледниковых озер. Равнины, сформировавшиеся в начале современного периода на месте лагунных озер развиты в низовьях р.р. Канчалан и Великой. Пересекая их поверхности, вечные русла разбиваются на множество разных по величине проток.

Предгорная озерно-аллювиальная равнина в пределах района работ занимает центральную часть Бельской впадины [74]. Она представляет собой волнистую, полого-холмистую, слабо наклоненную (1-4°) к западу поверхность с термокарстовыми озерами и воронками, буграми пучения и полигональными грунтами.

Озерные и озерно-болотные равнины широко развиты в пределах Анадырской и Танюерской низменности. Они, как правило, сформированы на днищах спущенных и осушенных термокарстовых озер (аласы). Рельеф, созданный озерной аккумуляцией, развит вдоль побережья оз. Красного и на левобережье р. Амгуэма. Представлен позднеплейстоценовыми и позднеплейстоцен-голоценовыми озерными террасами двух уровней (25-30 и 5-8 м) шириной от 2-5 до 15 км. Террасы плоские с пологим уступом. Поверхности ровные, заболоченные, с множеством термокарстовых озер и аласов.

Ледниковый рельеф широко распространен как в пределах обширных низменностей, так и в горной части района. Здесь выделяются формы рельефа среднеплейстоценового и позднеплейстоценового возраста – боковые, конечные и основные морены, водно-ледниковые зандровые равнины.

Наибольшее распространение ледниковый рельеф среднеплейстоценового оледенения получил в пределах Анадырской низменности, к северу от р. Анадырь. Он представлен обширной водно-ледниковой и холмистой равнинами и выделяющимися на их фоне валами конечных и боковых морен. Дуги конечно-моренных валов сохраняют в плане очертания ледников, сползающих на равнину. В юго-западной части Анадырской низменности они достигали северных склонов хребта Рарыткин. Большая часть валов ориентирована

в северо-восточном направлении. Наиболее отчетливо выраженные в современном рельефе и протяженные (до 60 км) конечные морены этого возраста прослежены в долинах р.р. Танюрер и Канчалан. Высота их достигает 110 м. Часто на поверхности валов отчетливо выражен микрорельеф с цепочками озер и межгрядовыми понижениями. Зандровые равнины заполняют пространства между конечными моренами. Их слабо всхолмленные поверхности преимущественно заболочены и изобилуют термокарстовыми озерами.

Ледниковый рельеф первого позднеплейстоценового горно-долинного оледенения выделяется в краевой части Анадырской низменности и в крупных речных долинах ее горного обрамления. Экзарационные (троги, кары, котловины выпахивания) развиты в пределах среднегорья и расчлененного низкогорья. Троговую природу имеют большинство речных долин северной части территории – верховья р.р. Телеакай и Экитыки, р.р. Мымлереннет, Экитыки, Вульвыеем. Склоны трогов крутые, местами со следами ледниковой штриховки, ориентированной вниз по течению водотоков. В днищах трогов развит холмисто-западинный рельеф конечных и боковых морен - чередование пологих холлов, увалов, отдельных валов и гряд высотой до 50 м, разделенных котловинами, выполненными озерами и болотами. Всхолмленные моренные равнины занимают обширные площади в долинах р.р. Чантальвеергин, Большой и Малый Пыкарваам, Большая Осиновая, Танюрер, вдоль западного склона хр. Пекульней и в северной части Анадырской низменности. Характеризуются холмисто-западинным и холмисто-грядовым рельефом и выполнены моренным материалом, выносимым спускавшимися с горных гряд ледниками. Поверхность основной морены осложнена отдельными конечно-моренными валами высотой до 30 м и протяженностью 5-6 км.

Водно-ледниковые отложения горного обрамления Анадырской низменности и Амгуэмской впадины развиты за передним краем морен либо между моренами отступления и слагают обычно равнины и аккумулятивные террасы с пологими пологоволнистыми поверхностями, слабо наклоненные в сторону движения древних водотоков.

Ледниковый рельеф второго позднеплейстоценового оледенения распространен локально и выделен в долине р. Юрумкуеем и ее крупных притоков, в верховьях р. Телеакай, в междуречье рек Танюрер – Вульвыеем. Грядовый моренный рельеф отличается хорошей сохранностью микроформ. Высота валов составляет 30-50 м, ширина 0,5-1 км, длина 2-5 км. С конечными моренами сочленяются шлейфы флювиогляциальных отложений, слагающие аккумулятивные террасы шириной до 2 км. Вдоль западного склона хр. Пекульней холмистая моренная равнина сартанского оледенения примыкает непосредственно к горам и перекрывает зырянскую морену.

Кары и ледниковые цирки двух стадий поднеоплейстоценового оледенения развиваются в пределах среднегорного и низкогорного альпинотипного и сильно расчлененного рельефа. Кары расположены в верхней части склонов на абсолютных отметках от 600 до 1000 м. Сливаясь, кары образовывали ледниковые цирки, служившие источниками долинных ледников.

Наличие в районе многолетнемерзлых пород обусловило широкое развитие мерзлотных форм рельефа - термокарстовых озер и воронок, бугров пу-

чения и полигональных грунтов. Они наиболее распространены в пределах озерно-аллювиальной, моренных и зандровой равнин.

Формы рельефа, созданные морской аккумуляцией, развиваются на площадях, примыкающих к акватории залива Онемен, Анадырского лимана и Анадырского залива. Они представлены поверхностями морских террас и прибрежных равнин первой и второй поздненеоплейстоценовых трансгрессий, голоценовыми пляжами, косами, барами.

Морские террасы и прибрежные равнины казанцевского времени, сформированные в период бореальной трансгрессии моря, выделяются на уровнях отметок от 15-20 до 40-50 м. На уровнях 40-50 м в рельефе выражены уступы, фиксирующие положение берегов того времени. Поверхности морских террас и равнин ровные, осложненные в бассейнах р. Великой, Автаткууль и Туманской большим количеством термокарстовых озер. Близ берегов Анадырского залива вторая морская терраса сильно размита и сохраняется в виде небольших реликтовых останцов.

Морские равнины и террасы каргинского межледниковья развиты на уровнях абсолютных отметок от 5-6 до 15-20 м. Они выделены в низовьях р. Канчалан, Гырмэкууль, Тавайваам, Великой, а так же в междуречьях рек Каргопыльгин, Третья речка, Автаткууль, Туманская. Их поверхности практически полностью заболочены, изобилуют термокарстовыми озерами и аласами.

Современные морские абразионно-аккумулятивные террасы и равнины высотой от 2-2,5 до 5-6 м развиты по берегам Канчаланского лимана, залива Онемен, в устье рек Великая и Автаткууль, а так же по берегу Гнилого угла Анадырского лимана. На их ровной поверхности сохраняется множество остаточных озер.

Морские формы рельефа, формирующиеся в данное время в зоне волно-прибойной деятельности моря, выделяются по берегам Анадырского залива, где представлены пляжами, косами, пересыпями и барами. Зона деятельности моря здесь ограничивается береговым уступом высотой до 10 м. Современные пляжи берега Анадырского залива имеют ширину от 10 до 60 м и лишь вблизи основания косы Земля Гека достигают 100 м. Уклон поверхности пляжа в сторону моря не превышает 5-7°.

Косы сформированы в устьях практически всех водотоков, впадающих в Анадырский залив. Длина небольших кос составляет в среднем около 2 км, достигая 10-12 км (коса Русская Кошка, Земля Гека). На их поверхностях отчетливо выражены гряды береговых валов, фиксирующих стадии развития кос на современном этапе. Высота этих валов не превышает 1,5-1,8 м.

СУБАКВАЛЬНЫЙ РЕЛЬЕФ

Дно акватории Анадырского залива находится в пределах затопленной денудационно-аккумулятивной равнины [14]. Для нее характерны сложные соотношения субаэральных и субаквальных форм. Значительную часть шельфа занимает комплекс аккумулятивных равнин (34), затопленных поздненеоплейстоценовых и голоценовых морских террас (35) и абразионно-аккумулятивных холмистых равнин (37). На дне Анадырского залива суб-

аэральные формы представлены конечно-моренными валами и погребенными речными долинами.

Вблизи побережья Анадырского залива абразионно-аккумулятивные террасы развиты на глубине от 10 до 70 м. Террасы ровные, субгоризонтальные или пологонаклонные со склонами разной крутизны. Ширина террас от первых сотен метров до 3-5 км. На террасах и склонах наблюдаются абразионные останцы и уступы, эрозионные борозды и береговые валы. Они часто рассечены ложбинами стока ледниковых вод и речными долинами.

Мористее изобаты 30-50 м абразионно-аккумулятивные террасы переходят в монотонную аккумулятивную равнину, сформировавшуюся на продолжении Нижне-Анадырской впадины. В заливе Онемен и Анадырском лимане выделяются аккумулятивные равнины лагунного типа. Поверхность их слабосхолмленная, с уклоном 1-3°, осложненная подводными оползнями и ложбинами.

На шельфе Анадырского залива выделяется палеодолина р. Анадырь. Ширина ее достигает нескольких километров, относительная глубина вреза – 10-15 м.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

К концу плицена новейшие тектонические движения сформировали рельеф, по своим морфологическим особенностям близкий к современному, преобразованный в дальнейшем в ходе морских трансгрессий и неоднократных оледенений [14]. Движения происходили по системе разрывных нарушений и носили дифференцированный характер. Для территории характерны замедленные поднятия побережья и прогибания шельфа.

В целом возраст рельефа горной части территории может быть оценен как позднемеловой-голоценовый. Он определяется возрастом коренных пород (мел, палеоген, неоген) и возрастом рыхлых отложений, залегающих в понижениях (маастрихт-голоцен). В палеогене и неогене-голоцене происходило обновление рельефа и преобразование под воздействием различных эндогенных и экзогенных рельефообразующих факторов, а так же формирование всех типов аккумулятивного рельефа.

В течении зоплейстоцена на большей части территории рельеф формировался в континентальных условиях. В пределах Анадырской низменности возникли обширные озерно-аллювиальные равнины и окончательно обособились обрамляющие их горные системы. Такие крупные реки как Танюер, Канчалан и Великая образовывали единую речную систему, общее устье которой находилось в районе Гнилого Угла Анадырского лимана. Это подтверждается данными бурения [145], выявившими приустьевую палеодолину. Речной сток соответствовал направлению р. Анадырь. По горному обрамлению Анадырской низменности интенсивно проявлялись эрозионно-денудационные процессы. На пониженных участках, примыкающих к современному заливу Онемен, Канчаланскому и Анадырскому лиманам и Анадырскому заливу, существовали полузамкнутые бассейны. В зоплейстоцене и раннем неоплейстоцене здесь сформировались морские аккумулятивные тер-

расы, впоследствии погребенные под средне- и позднеплейстоценовыми ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

В среднем неоплейстоцене с общим похолоданием климата и активизацией неотектонических поднятий горных районов связано самаровское оледенение, носившее полупокровный характер и охватившее Анадырское плоскогорье и Чукотское нагорье. Оледенение среднего неоплейстоцена было наиболее длительным и многостадийным. Его следы выражены в виде основной морены и конечно-моренных валов Анадырской низменности и Амгуэмской впадины. В троговых долинах формировался холмисто-грядовый и холмисто-западинный рельеф боковых морен. В конце среднего неоплейстоцена начавшееся потеплением климата обусловило отступление ледников, и как следствие общее поднятие территории и регрессию моря. В это время в пределах Анадырской низменности формировались обширные зандровые равнины.

В конце среднего неоплейстоцена (казанцевское межледниковье) активизация неотектонических процессов приводит к прогибанию краевой части Нижнее-Анадырской впадины и трансгрессии моря. В это время сформировалась вторая морская терраса, отраженная в современном рельефе Анадырской низменности на уровне 50-60 м. В горной части территории продолжалось общее воздымание и перестройка речной сети, в межгорных впадинах формировались аккумулятивные равнины. В пределах Анадырского плоскогорья замедленное поднятие обусловило преимущественно боковую эрозию в крупных речных долинах и формирование третьей речной террасы этого времени.

В первую половину позднего неоплейстоцена распространилось зырянское горно-долинное оледенение. Его экзарационные и аккумулятивные формы сохранились в предгорьях крупных хребтов и в крупных речных долинах. Центры оледенений унаследованы от более ранней эпохи [14]. Ледники языками спускались по крупным речным долинам, перекрывая и разрушая среднеплейстоценовые формы и образуя конечно-моренные валы и гряды позднеплейстоценовых ледников. В их фронтальных частях образовывались зандровые террасы, в пределах Анадырской низменности формировались озерно-аллювиальные и аллювиально-морские равнины. К началу каргинского межстадиала в результате продолжающегося общего поднятия суши море отступило на уровни современных отметок 15-20 м. В это время в долинах рек, мало отличающихся по конфигурации от современных, формировались вторые надпойменные террасы, озерно-аллювиальные равнины. Потепление климата активизировало термокарстовые процессы.

Сартанское оледенение носило горно-долинный характер. Ледниковые экзарационный и аккумулятивный рельеф отчетливо выражен в пределах крупных хребтов (Пекульнейский, Эжытыкинский, Чаантальский) – кары и ледниковые цирки, боковые и конечные морены.

В конце позднего неоплейстоцена и начале голоцена формировалась первая надпойменная терраса, а во второй половине голоцена – современная речная пойма.

Продуктивные россыпи золота приурочены к нижним и приплотиковым частям разрезов разновозрастных морских и аллювиальных террас четвер-

тичных ледниковый и межледниковый и голоценовых пойм и надпойменных террас.

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Длительная история геологического развития территории обусловила появление широкого спектра полезных ископаемых: многочисленных рудопроявлений и пунктов минерализации (ПМ) черных, цветных и радиоактивных металлов, проявлений и месторождений благородных металлов, каменных и бурых углей, месторождений пресных вод и строительных материалов. На карту полезных ископаемых вынесено более 600 информативных объектов, в том числе: 70 месторождений; 75 проявлений рудных и 72 проявлений нерудных полезных ископаемых; 375 ПМ, а также около 80 шлиховых (ШО) и геохимических (ВГХО) ореолов. В настоящее время промышленный интерес в районе представляют месторождения россыпного золота, серебро-золоторудное эксплуатируемое месторождение Валунистое, месторождения бурых углей и пресных подземных вод. Территория обладает высоким потенциалом на выявление перспективных новых месторождений других полезных ископаемых (олова, меди, радиоактивных элементов, минералов платиновой группы).

7.1. ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые представлены каменными и бурыми углями в разновозрастных угленосных отложениях, выполняющих наложенные впадины. Промышленное значение имеет бурый уголь, добываемый для удовлетворения энергетических потребностей Чукотки. На карту полезных ископаемых вынесены месторождения и проявления бурых и каменных углей с пластами мощностью около и более 1,0 м.

Уголь каменный. Проявления каменных углей хребта Рарыткин приурочены к отложениям рарыткинской свиты кампан-палеоценового возраста. На карту вынесено 18 проявлений, а всего их здесь установлено 46 [136]. Большинство угольных пластов вскрывается на поверхности, и лишь небольшая часть выявлена картировочным бурением. В северо-восточной части хребта проявления углей встречаются по всему разрезу свиты (П V-2-2,6,7; VI-2-1,2,3,4), но наиболее продуктивной является верхняя подсвита. Ее отложения дислоцированы в пологие (10-45°) синклинальные и антиклинальные складки северо-восточного простирания, а вблизи разломов - в узкие линейные складки с крутыми падениями слоев (до 80°). Проявления юго-западной части хребта приурочены к отложениям средней части рарыткинской свиты. Мощности угольных пластов в большинстве случаев варьируют от 0,1 до 2,3 м.

Здесь выявлено 10 проявлений с пластами углей мощностью от 1,0 до 2,5 м (VI-2-5,15,22,24) и падением от 10-20° до 40°, редко – до 80°. На П VI-2-11 канавами вскрыто 11 пластов угля мощностью от 0,15 до 2,1 м общей мощностью более 10 м. Пласты имеют сложное строение, расслоены углистыми алевролитами. Ориентировка залегания - азимут падения 315°, угол падения 50-80°.

В целом угольные пласты проявлений хребта Рарыткин имеют сложное строение и не выдержаны по всем параметрам (мощность, углы падения, зольность и т.д.). Лишь два из них на отдельных участках отвечают временным кондициям - пласт № 1 (VI-2-1) и пласт № 2 (V-2-5). Средняя мощность пласта № 1 – 0,9 м, № 2 – 1,2 м.

Угленосность нижней части (230 м) рарыткинской свиты очень низкая. Здесь присутствуют только одиночные линзы угля мощностью до 0,15 м, которые на карте не отражены.

Каменные угли хребта Рарыткин относятся к длиннопламенным, газовым, коксовым, слабоспекающимся и тощим, слабометаморфизованным вблизи субвулканических палеоценовых интрузий. Основные показатели качества углей приведены в таблице 7.1.

Уголь бурый. Бурые угли выявлены в угленосных отложениях позднемелового (поперечнинская свита), позднемелового-палеоценового (рарыткинская свита), эоценового (угольная серия), олигоценового (бычинская свита), олигоцен-миоценового (койнатхунская свита), миоценового (песцовская свита) и миоцен-раннечетверичного возраста. Всего в районе выявлено около 80 проявлений мощностью от 0,15 до 12 м и разведано четыре месторождения бурых углей. На карту полезных ископаемых вынесено 36 проявлений, преимущественно с пластами рабочей мощности.

Месторождения бурых углей по запасам относятся к категории средних и малых месторождений. Они разведаны в отложениях свиты Мыса Телеграфического, отложениях угольной серии (Анадырское 1, Анадырское 2) и в отложениях миоценового возраста (Анадырское 3).

Месторождение бурых углей (V-2-4), расположенное на мысе Телеграфическом, приурочено к средней части одноименной свиты эоценового возраста. Оно разведано штольной длиной 156 м, верхние пласты – карьерным способом. Запасы угля категории С₂ по авторской оценке составляют 182 млн. т на 1000 м углубки [145], что явно не соответствует действительности. Месторождение эксплуатировалось с 1928 по 1933 г.г. Прогнозные ресурсы категории Р₁ месторождения по состоянию на 01.01.2013 г составили 0,5 млн. т, по категории Р₂ – 78 млн. т [116].

Таблица 7.1

Качественная характеристика каменных и бурых углей

Названия объектов на карте полезных ископаемых, индексы стратиграфических подразделений, вмещающих угли	W ^a , %*	A ^d , %*	V ^{daf} , %*	S ^{dt} , %*	C _o ^o , %*	H _o ^o , %*	N _o , %*	Q _s ^o кДж/кг*
Уголь каменный								
(V-2-2,7; VI-2-2,3) K ₂ -P _{1rr}	1,1-1,8	17,6-60,0	5,7-33,9	0,3-0,4	70,1-89,5	1,2-4,8	1,9-2,5	26170-32660
(VI-2-1) K ₂ -P _{1rr} (пласт 1)	2,8-8,0	17,6-28,5	14,8-31,8	0,3-0,4	78,9-86,1	3,1-3,4	2,0-2,1	27590-31820
Уголь бурый								
Мыс Телеграфический, (V-2-1) P ₂ tg	14,9-19,0	7,2-11,8	57,0-58,0	0,6-2,2	63,4-64,4	5,1-5,6	0,7-1,1	23900-24400
Анадырское 1, (V-4-11) P ₂ tg	1,1-10,7	8,0-30,2	27,1-48,2	0,03-3,0	69,2-84,0	5,1-6,2	0,8-1,7	26720-33817
Анадырское 2, (V-4-19) P ₂ tg	11,6-22,6	1,3-12,1	37,3-54,0	0,1-2,0	71,5-86,2	5,0-6,3	0,8-1,3	28910-31940
Анадырское 3, (V-4-2) N ₁	7,1-10,4	17,9-29,1	57,2-60,9	0,3-0,7	62,2-65,5	5,3-5,9		24633-26583
(III-1-6, 7, 13, 16, 18, 22; IV-1-6) K ₂ -P _{1rr}	1,24-8,01	15,01-53,98	37,21-56,43	0,22-0,71	65,41-82,67	3,53-5,80	0,63-1,85	26074-28306

*Примечание: W^a – содержание влаги на аналитическую пробу; A^d – содержание золы на сухой уголь; V^{daf} – содержание горючих на сухую массу; S^{dt} – общее содержание серы на сухой уголь; C_o, H_o, N_o – процентное содержание углерода, водорода и азота на горючую массу углей; Q_s^oк – калорийность.

Среднее по запасам месторождение Анадырское 1 (V-4-11), участки: поле шахты Анадырской, Тундровый, Первореченский) расположено на северном побережье Анадырского лимана. Угленосные отложения приурочены к отложениям угольной серии эоценового возраста. На площади 11 км² разведано до 30 пластов и пропластков угля. В их числе от 3 до 16 пластов на разных участках имеют рабочую мощность от 1,2 до 16,0 м. Все они приурочены к дионисийской свите (200-250 м, в меньшей степени - к первореченской). Угольные пласты включают прослои (до 10) аргиллитов и алевролитов (0,04-0,4 м) и разделены безугольными горизонтами мощностью 15-35 м. По степени метаморфизма уголь нижних горизонтов относится к каменному марки Д, верхних горизонтов – к бурому и переходному от бурого к каменному марки Б₃. Технические свойства углей приведены в таблице 7.1. Месторождение эксплуатируется подземным способом с 1979 г. Добыча угля в последние годы составляет 250 -300 тыс. т в год.

Малое месторождение Анадырское 2 (V-4-19) является, по сути, продолжением месторождения Анадырское 1 (разобщены Анадырским лиманом). Оно включает участки Южный, Южный 2, Казачинский, расположенные на правом берегу Анадырского лимана. Здесь к дионисийской свите (200-250 м), согласно перекрывающей онеменскую свиту, приурочены пласты мощностью 0,1-12 м. Скважинами вскрыто 11 пластов (3-6 м) и 1 пласт «Анадырский» (до 11 м). По геологическим, гидрогеологическим условиям и качеству угля оно сходно с месторождением Анадырское 1. Из 11 пластов только 3-4 пласта мощностью 1,4-7,2 м на разных участках имеют промышленную ценность. В угленосных отложениях широко распространены пластовые и секущие тела базальтов, влияние которых на уголь не изучено.

Участок Южный 2 в структурном отношении приурочен к северо-западному крылу тектонической впадины и представляет моноклинал северо-восточного простирания протяженностью 10 км и шириной 6 км. Структура разбита на ряд тектонических блоков с вертикальной амплитудой смещения от 80 до 500 м. В пределах участка разведано 8 пластов и пропластков угля, из которых только 3 пласта имеют рабочую мощность (Основной, Двойной, Анадырский II). Пласты сложного строения со средней мощностью рабочей части 4-5 м. Угли марки Б₃ низко-среднезольные (8-14%), малосернистые, теплота сгорания 7 000 ккал/кг, выход летучих веществ – 57 до 60%, зольность – от 4 до 30%. Мощность мерзлоты колеблется от 70 до 100 м. На детально разведанном Г.А. Фандюшкиным [189] участке Южный 2 запасы угля категории С₂ составили 12,4 млн. т - в мерзлоте, и С₂ – 10,6 млн. т – в таликах. Суммарные запасы месторождения Анадырское 1 и Анадырское 2 по категории А+Б+С по состоянию на 01.01. 2003 г. составляли 242,9 млн. т (в т.ч. по категории С₂ – 165,6 млн. т) [160]. По состоянию на 01.01.2013 г. балансовые запасы месторождения Анадырское 1 и 2 составили: категории А+В+С₁ -71,713 млн. т, категория С₂ – 165,88 млн. т, составившие сумму 237,52 млн. т [116].

Малое месторождение Анадырское 3 (II V-4-2) разведано на площади 8,7 км² в песчовой свите олигоцен-миоценового возраста. В верхней части ее разреза (250 м) установлено от 11 до 12 пластов и пропластков угля. Три из них мощностью от 1,2 до 16,5 м имеют промышленное значение. Строение их

на разных участках меняется от простого до сложного. Сложные пласты содержат многочисленные прослои галечников, супесей, суглинков. Мощность безугольных горизонтов до 25 м. Угли представляют собой низкометаморфизованные гумусовые бурые угли, по техническим характеристикам аналогичные углям Койнатхунского месторождения. Пласты угля включают в себя большое количество льда, что затрудняет их использование в качестве топлива. Для энергетического использования необходимо предварительное их брикетирование. Эксплуатация месторождения осложняется присутствием высокоминерализованных напорных (иногда самоизливающихся – до 5 л/сек) межмерзлотных вод в интервале глубин 26-96 м. Качественная характеристика углей приведена в таблице 7.1. Разведанные запасы категории С₂ -18 млн. т. на месторождении Анадырское 3 не учтены Госбалансом.

Наиболее ранние проявления бурых углей относятся к отложениям поперечинской свиты в верховьях р. Телевеем 2. Угленосность свиты проявлена слабо. В алевролитах заключены только маломощные пласты (0,2-0,5 м) бурого угля (П IV-1-49,51).

Преобладающее число проявлений угля приурочено к отложениям рарытчинской свиты на западных склонах Пекульнейского хребта на стыке с Бельской и Анадырской впадинами [18]. На западе хребта проявления бурых углей сосредоточены в полосе выходов рарытчинской свиты от бассейна р. Правая Афонькина до р. Сев. Пекульнейеем. В бассейне р. Янранай наиболее продуктивной является угленосная пачка (400 м) чередования конгломератов, песчаников, алевролитов и аргиллитов в разрезе верхней части рарытчинской свиты. Угленосная пачка насчитывает до 10 пластов угля мощностью от 1,0 до 12 м. В бассейне р. Лев. Янранай на проявлении IV-1-31 пласты углей имеют мощность 2,0; 6,3; 12,0 м (Аз. пад. 120°, угол 45°). В углях отмечаются включения ископаемой смолы. Севернее (бассейн р. Правая Бычья) среди конгломератов канавами вскрыты два пласта угля (П IV-1-7), разделенные пластом алевролитов (3,6 м). Мощность нижнего пласта 3,75 м, суммарная мощность верхнего 12,1 м с пластом (0,25 м) углистого песчаника. В 1200 м к юго-западу на простирации данной угленосной пачки вскрыто 11 пластов угля, 5 из которых имеют суммарную мощность 12,95 м. Последние включают слои (0,8-2,20 м) алевролитов и аргиллитов. Угол падения пластов 45°. В бассейне рек Светлая и Афонькина падение пластов варьирует от 15-30° до 25-70°. Мощность их на некоторых проявлениях достигает 3,0 – 4,5 м (Ш-1-7,13), протяженность – до 200 - 500 м (П Ш-1-16,18,22). Проявление Ш-1-22 представлено четырьмя угольными пластами мощностью 1,5; 2,5; 2,0; 5,0 м. К самому крайнему на юго-западе выходу отложений рарытчинской свиты приурочено 34 выхода угольных пластов (IV-1-56), 16 из которых имеют мощность 1,0–2,0 м. Их суммарная мощность 19 м.

На востоке Пекульнейского хребта пласты угля приурочены к средней и верхней частям рарытчинской свиты [80]. На участке Хвойный (V-1-8,9,10) канавами вскрыто 14 пластов угля мощностью от 0,3-0,5 м до 4,85 м, расслоенных углистыми алевролитами, песчаниками и конгломератами (0,5 - 4 м) с углами падения менее 70°. Их суммарная мощность 33,6 м. Проявления бассейна р. Южный Пекульнейеем (V-1-3,5,6,7) имеют мощность от 1,2-1,5 м до 4,0 м и углы падения от 25° до 60°. Угли рарытчинской свиты в хребте Пе-

кульней низко- и высокозольные длиннопламенные бурые или переходящие к каменным кларенового типа.

Бурые угли миоценового возраста (проявление V-6-1,2,3,4) вскрыты скважинами в угленосной койнатхунской свите, выполняющей наложенную одноименную впадину. Пласты угля имеют мощность 0,5-4,0 м. Кровля пластов залегает на глубине от 50 до 100 м. На проявлении V-6-3 вскрыто 11 пластов угля мощностью 0,3-4,7 м (суммарная мощность пластов 17,9 м), приуроченных к средней части разреза свиты. На проявлении V-6-1 два пласта мощностью 1,6 и 1,9 м обнажены на дневной поверхности. Они разделены безугольной пачкой мощностью 9 м. По качеству угли близки углям Койнатхунского месторождения. Они бурые, коричневые, иногда темно-бурой окраски, землистые, рыхлые.

Угленосные отложения плиоцен-четвертичного возраста (N₂-Q₁) вскрыты скважиной К-5 в Анадырской впадине на глубине 640-917 м (проявление VI-4-5). Выявлено 14 пластов общей мощностью 50,2 м. Мощность одного из них 16,4 м. Цвет углей буровато-серый с полосчатой текстурой, соответствует марке Б₁. Качество угля не изучено.

Следует отметить участок Золотогорский (проявление V-5-7), на котором скважинами вскрыты угленосные отложения верхней части песцовской свиты мощностью от 5-10 м до 400 м и более [107]. Угли слабо литифицированы, в большинстве случаев рыхлые. Пласты объединены в несколько горизонтов. Мощность нижнего горизонта, состоящего из 3-х пластов, до 12,3 м, мощность верхнего горизонта меняется от 4,5 м до 21,5 м. По своим качествам они относятся к марке Б, технологической группы 1Б. Угли участка оценены по категории P₁ – 199,3 млн. т, категории P₂ – 264,2. Данные прогнозные ресурсы апробированы ПР ВНИИУголь [116].

Сапропели (проявления II-5-32; II-6-19,20,21) установлены в рыхлых миоценовых отложениях, выполняющих Кулючивеевскую неотектоническую впадину [49]. Они обнажаются под слоем мощностью 1-5 м среднечетвертичных отложений в береговых уступах и представлены черными и бурыми листовато-чешуйчатыми скоплениями углефицированных растительных остатков с обломками древесины и стволами деревьев диаметром до 0,4 м. Сапропели содержат линзы и прослойки торфа, глин, суглинков, песков, и все вместе сцементированы льдом. Видимая мощность пластов достигает 14 м. Слабая углефикация растительных остатков, значительная примесь песчано-глинистого материала и льдистость делают сапропели непригодными для практических целей.

7.2. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Железо представлено четырьмя ПМ (II-5-16; III-2-6; III-3-2,5), не имеющими практического значения. ПМ II-5-16 на левобережье р. Приметная представлен четырьмя магнетитовыми залежами размером 1-20×50-150 м, залегающими согласно с вмещающими породами – ороговикованными туфо-песчаниками амгуэмской свиты ранне-среднетриасового возраста. Прояв-

ление вскрыто канавами. Содержание железа – 58,8%; олова – 0,055%; фосфора – 0,35%; мышьяка – 0,1-1%; цинка – 0,05-0,2%. В ПМ Ш-2-6 вкрапленно-прожилковая магнетит-гематитовая минерализация на площади 15×120 м приурочена к вулканогенно-терригенным отложениям грунтовой толщи титон-валанжинского возраста. Содержания металла составляют 35-45%. Густая вкрапленная минерализация магнетита зафиксирована в ПМ Двойном (Ш-3-2) среди габброидов. Длина минерализованной зоны 100 м. ПМ Восточный 1 (Ш-3-5) представлен магнетит-карбонатной жилой мощностью 2 м, длиной 300 м. Содержание магнетита в жиле до 30%, минерализация неравномерная.

Марганец. Минерализация марганца (ПМ IV-1-3,4,17,18) приурочена, в основном, к гидротермально-измененным сульфидизированным метаморфическим сланцам и рассланцованным, гематитизированным кремнистым породам пекульнейвеемской свиты, пронизанным кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками. Мощность сульфидизированных пород 1,5-2,0 м, карбонатных прожилков с гидроокислами марганца - до 10 см (IV-1-18). Содержания марганца в штучных пробах много больше 1 %. Масштабы оруденения не установлены.

Хром присутствует в пяти комплексных ПМ среди дунитов и пироксенитов пекульнейвеемского дунит-клинопироксенит-габбрового интрузивного комплекса (IV-1-33,45,53) и в перидотитах останцовогогорского интрузивного комплекса (IV-1-37,40), слагающих разноразмерные блоки в кластической части пикрит-базальтового меланжа. Совместно с хромшпинелидами в перечисленных ПМ установлена платина, минералы платиновой группы (МПГ), никель и кобальт. Описание их приведено ниже, в разделе «Платина и МПГ».

Хромиты образуют прожилки мощностью до 5 см, густовкрапленные (20-50%) шлирово-полосчатые руды, составляющие жилообразные залежи и кулисообразные линзы от 0,5×30 м до 20×180 м в дунитах и серпентинитах по дунитам. Содержание хромшпинелидов составляет 10-20%. Руды хромитовых проявлений низкосортные высокожелезистые ($Cr_2O_3:FeO=1,3-1,4$), высокоглиноземистые с содержанием глинозема 15-22% и $Cr_2O_3 - 38,4-44\%$. Содержания хрома в геохимических потоках рассеяния в 17 раз превышают фоновые.

Титан представлен единственным россыпным проявлением (VI-1-2) ильменита на современном пляже оз. Красное. На площади 30×1500 м содержания ильменита в шлиховых пробах составляет 8,2-39,1 кг/м³ при мощности песков 0,6 м, торфов 0-1,2 м.

Цветные металлы

Медь на карте полезных ископаемых представлена 35 ПМ и двумя рудопроявлениями. Сравнительно лучше изученными являются объекты медно-порфировой рудной формации - проявления Моренное (II-2-11) и Базовое (III-2-2). К этой формации также отнесены отдельные ПМ, приуроченные к разновозрастным массивам габбро (ПМ VI-2-26), гранитов, гранодиоритов и плагиогранитов (ПМ I-5-9; II-2-12; III-2-3, IV-1-46), кварцевых монзонитов (ПМ II-2-5), реже к игнимбритам риолитов (ПМ II-3-9). Менее распространен-

ны ПМ предположительно медно-колчеданной формации и формации самородной меди. Остальное число ПМ, возможно, принадлежит медно-кварц-сульфидной формации. Комплексные ПМ, в которых медь является сопутствующим элементом, рассмотрены в соответствующих разделах.

Эталонными объектами медно-порфировой формации являются рудопроявления Моренное и Базовое. На рудопроявлении Моренное площадь рудного поля (5,5 км²) сложена многофазными интрузивными образованиями танюерер-золотогорского интрузивного комплекса и образованиями грунтовой и амгеньской толщ. Структуру поля определяют основные разломы северо-западного и северо-восточного, реже субширотного направлений, а также его расположение в ядре интрузивно-купольной структуры. Гидротермально-метасоматические образования занимают 0,78 км² и формируют зонально построенную рудно-метасоматическую систему, состоящую из двух зон: зоны интенсивных кварц-калишпат-(биотит)-хлоритовых изменений с пирит-халькопиритовой и молибденит-пирит-халькопиритовой минерализацией и зоны в разной степени проявленных кварц-эпидот-хлоритовых пропилитов с пиритовой (халькопиритовой) минерализацией. Гидротермальные проявления представлены кварцевыми жилами мощностью 10-15 см и длиной первые десятки м. Состав жил: кварц, карбонат, пирит, халькопирит. Рудными телами являются метасоматически переработанные диоритовые порфириды, брекчии, реже вмещающие их образования. Вскрытые канавами и скважинами рудные тела имеют параметры до 40 м по мощности и до 500 м по простиранию. Оруденение прожилково-вкрапленное. Штуфным и сколковым опробованием на участке выявлено 18 комплексных ПМ с содержаниями меди – 0,1-1%; молибдена – до 0,03%; золота – до 0,1 г/т; серебра – до 100 г/т; цинка и свинца – до 1%. Бороздовым и керновым опробованием выявлены значимые интервалы меди с содержаниями от 0,211 до 0,584% [86].

Проявление Базовое с площадью 5,8 км² расположено в пределах центральной части кольцевой тектономагматической структуры, ядро которой представлено рудоносной порфировой интрузией завершающей фазы танюерер-золотогорского интрузивного комплекса. Гидротермально-метасоматические образования представлены площадной хлоритизацией, эпидотизацией с вкрапленной сульфидизацией и гидротермально-метасоматическим зональным комплексом. Последний представлен внутренней кварц-полевошпатовой зоной с пирит-халькопиритовой густо вкрапленной минерализацией, промежуточной хлорит-серицит-кварцевой зоной с пирит-халькопиритовой минерализацией и периферийной аргиллизит-хлорит-эпидотовой зоной с вкрапленностью сульфидов. Основная часть медной минерализации связана с метасоматитами внутренней и промежуточной зон. Рудными телами являются интенсивно гидротермально-метасоматически переработанные кварцевые диоритовые порфириды и брекчии мощностью до 200 м и протяженностью до 1 км. Характер оруденения прожилково-вкрапленный. На участке выделена комплексная аномалия меди, серебра, никеля, цинка, свинца, бария, бериллия. По результатам бороздового и кернового опробования выявлены содержания меди от 0,07 до 0,5 %. Штуфным и сколковым опробованием на участке установлено 6 ПМ медно-порфировой формации, медная минерализация в которых представлена мелкой равномер-

ной вкрапленностью пирита и халькопирита, занимая площадь до 200×300 м. Содержания рудных элементов: медь – от 0,4 до 1%, цинк – до 0,4%, свинец – 0,02%, серебро – до 10 г/т, золото – до 0,06 г/т, молибден - 0,01-0,03%.

ПМ, принадлежащие предположительно медно-колчеданной формации, расположены в пределах хребта Пекульней. Все они приурочены к зонам (1-250×200-400 до 1200 м) окварцевания, карбонатизации, сульфидизации и ожелезнения пород пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации, ледянской и грунтовой толщ (ПМ IV-1-13,44,48,65). Сульфидизация мелко- и прожилково-вкрапленная, участками густовкрапленная [18]. Содержания меди от 0,15 до 0,9%, серебра - 1-5 г/т, цинка - до 0,15%, мышьяка – 1%.

В южной части хребта ПМ IV-1-48,69,70,71 представлены кварц-пренистыми и кварц-карбонатными прожилками (от 1-3 см до 3,0 см) в миндалекаменных базальтах останцовогогорской толщи, образующими зоны прожилкования размерами до 200×1300 м. В составе прожилков: кварц (до 70-90%), карбонат (до 30%), пренит (до 10-20%). Рудные минералы: борнит, халькопирит, куприт, халькозин, ковеллин, малахит. В ПМ IV-1-48,71,72 встречается самородная медь в виде ксеноморфных выделений в кварце, дендритов и прожилков в базальтах. Кроме меди, в ряде ПМ присутствует серебро. А.А. Мануйловым [140] в радиусе 1 км от вершины г. Капля (ПМ IV-1-69) установлено 11 ПМ с содержаниями Cu от 0,15 до 1%, Ag - от 1 до 20 г/т. Самородная медь также установлена в ПМ III-2-1 с содержанием меди в породе 0,05-5,3%, серебра – до 155 г/т, золота 0,2 г/т.

Медная минерализация предположительно медно-кварц-сульфидной рудной формации представлена многими ПМ в зонах (100×400 м) окварцевания, сульфидизации, кварц-карбонатного и кварц-карбонат-сульфидного прожилкования с редкими маломощными кварцевыми жилами среди разновозрастных стратифицированных образований (П М I-5-20); I-6-24,34; II-5-19 и др.) и разновозрастных интрузивных комплексов (ПМ I-5-9,13; II-5-14 и др.). Рудные минералы представлены: пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, купритом, галенитом, пирротинном, блеклыми рудами, малахитом. Содержания меди от 0,2 до >1%, цинка – 0,02-0,5%, свинца - 0,2%, олова –0,05-1%, висмута 0,05-0,5%. В пропилитизированных основных и ультраосновных породах Останцовогогорской вулcano-плутонической ассоциации (ПМ IV-1-15) сопутствующими элементами являются Ni – до 0,7%, Co - до 0,02%.

В потоках рассеяния медь фиксируется в комплексных аномалиях. В хр. Пекульней она установлена совместно с никелем, кобальтом, цинком, молибденом и платиной в бассейнах рек Сев. Пекульнейвеем и Светлой. Содержания меди составляют 0,01-0,06-5%.

Свинец. Свинцовая минерализация на рассматриваемой территории приурочена, в основном, к кварцевым жилами и прожилкам, реже - к зонам сульфидизации. На карту вынесено 10 ПМ свинца. В ПМ I-5-32, 35, 38, 41, 44 кварцевые жилы и прожилки [11], имеют мощность от 0,02 до 1,5 м и протяженность от нескольких десятков метров до 800 м. Менее распространена свинцовая минерализация в зонах дробления среди гранитоидов, зонах сульфидизации (до 0,05 км²) в дайках и ороговикованных породах (ПМ I-5-1). Оруденение вкрапленное или гнездовое. Совместно с галенитом присутствуют сфалерит, халькопирит, арсенопирит, редко борнит и пирротин. Содержа-

ния свинца достигают 1-2%, цинка и меди – до 0,5%, мышьяка – до 1%, висмута и серебра – до 0,01%, олова – до 0,05%. Как сопутствующий элемент свинец присутствует в полиметаллических проявлениях и в большинстве ПМ цинка.

Свинец, цинк. На территории района выявлено проявление Змейка (I-6-39). На карту помещено 10 комплексных ПМ свинца и цинка: I-3-7; I-4-27, 44, 48; II-4-14; II-5-17; III-6-13 и др. Как попутные компоненты эти элементы присутствуют в рудных телах рудопроявлений и ПМ олова, вольфрама, молибдена, серебра, меди.

Перспективное рудопроявление Змейка расположено на участке пересечения Верхне-Экитыкинской зоны разломов с тектоническими нарушениями северо-восточного направления. Площадь рудопроявления сложена породами амгуэмской свиты, прорванными дайками риолитов и трахириолитов леурваамского субвулканического комплекса. Разрывы разных направлений сопровождаются зонами хлоритизированных, окварцованных и пиритизированных пород мощностью от первых метров до 100-150 м, длиной от 200-300 м до 1,5-2 км. Основными металлоносными являются крутопадающие сульфидно-кварцевые жилы и зоны прожилкования (пирит, пирротин, сфалерит, галенит, халькопирит) поздней сульфидной стадии. Зоны прожилкования формируют системы согласных и секущих прожилков. Мощность жил до 0,3-0,8 м, длина до 30-80 м, мощность зон сульфидно-кварцевого прожилкования 1-4,5 м, протяженность до 160-180 м. Жильные минералы: кварц (до 40-50%), карбонат, редко хлорит (первые проценты). Морфология их сложная. Количество рудных минералов варьирует от 1-2% до 80-95%. Они представлены пирротинном, пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом, арсенопиритом, редко - касситеритом и франкеитом. Содержания основных элементов на нижних горизонтах рудной системы, обогащенной пирротинном, в среднем составляют: свинец – 0,17%, цинк – 0,49%, медь – 0,65%, олово – 0,05%. Серебро – 9 г/т. В массивных сульфидных рудах: свинец – 1,14%, цинк – 2%, олово – 0,28, серебро – 34 г/т. На более высоких гипсометрических уровнях руды обогащены галенитом и сфалеритом. Концентрации основных рудных элементов в них более высокие: свинец – 3,07-51,50%; цинк - 0,52-9,33%; олово – 0,02-1,40%; медь – 0,01-1,40%; серебро – 36-450 г/т. По преобладанию минеральных ассоциаций рудопроявление отнесено к свинцово-цинковой жильной формации, по геохимическим свойствам – к серебро-полиметаллическому формационному типу. Наличие в рудах окисного олова не исключает отнесение оруденения к верхним горизонтам оловорудного силикатно-сульфидного объекта. Прогнозные ресурсы категории Р₂ при размахе оруденения 250 м составляют (тыс. т): свинец – 84; цинк – 50; медь – 8,3; серебро – 1,68.

Из всех выявленных ПМ свинца и цинка наиболее интересный ПМ Песчанка (II-4-14), расположенный в пропилитизированных дациандезитах, дацитах и их туфах амгенской толщи на площади 5 км². Здесь выявлено не менее 25 сульфидсодержащих кварцевых, кварц-карбонатных и эпидот-карбонат-кварцевых жил и прожилково-жильных зон. Мощность жил 0,05-0,8 м, длина 20-400 м, прожилково-жильных зон соответственно 1,5-2,0 м и 200-250 м. В штучных пробах из жил содержания серебра до 131 г/т, свинца – до

0,8%, цинка – до более 1%, меди – до 0,6%, олова – до 0,015%, висмута – до 0,01%. Концентрации свинца и цинка присутствуют в комплексных проявлениях и пунктах минерализации олова, вольфрама, меди (П Моренное).

Свинец и цинк образуют самостоятельные потоки рассеяния и как попутные элементы постоянно встречаются в комплексных аномалиях, сопровождающих проявления олова, вольфрама, молибдена. Содержания свинца в донных отложениях колеблются от 0,02 до 0,04%; цинка – от 0,03 до 0,1%. Из других элементов отмечены медь (0,015-0,04%), серебро (0,5-1,5 г/т), олово (0,006%), висмут (0,03%).

Цинк. Цинковая минерализация на КПИ представлена 17 ПМ, шесть из которых являются моноэлементными (I-4-19, 32; I-6-21, 31; II-5-10; II-6-11). Содержания цинка в них составляет от 0,2 до 0,6%. ПМ приурочены к кварцевым, кварц-хлорит-карбонатным жилам мощностью от 0,03-0,3 м до 2,0 м и протяженностью до 20 м локализованных в хлоритизированных и окварцованных отложениях амгеньской и ольховской толщ. В остальных 11 ПМ сопутствующими элементами являются свинец, серебро, вольфрам, золото, олово, медь (ПМ III-6-4, 8, 10, 14, 17; II-6-10; I-4-11, 19 и др.). Содержания цинка составляют 0,5-2%, иногда до 6%, свинца – 0,1-1%, мышьяка – до 1%, меди – до 0,5%, висмута – до 0,1%, олова – до 0,05%, золота – до 0,2 г/т, серебра – до 0,005%.

Никель. Минерализация никеля имеет ограниченное распространение. В хребте Пекульней она приурочена к жиле лиственитов мощностью 3,0 м, протяженностью 20-30 среди лиственитизированных серпентинитов пикрит-базальтового меланжа (ПМ IV-1-50). Содержание никеля в жиле 0,2%. Аналогичные содержания никеля установлены в интенсивно лимонитизированных филлитовидных сланцах пекульнейвеемской свиты (ПМ IV-1-50). В хребте Рарыткин (ПМ VI-2-25) оруденение приурочено к центральной части тела габбро-норитов таляйнинского интрузивного комплекса, к зоне сульфидной вкрапленности на площади 1,0 км². Сульфиды представлены пирротинном, халькопиритом и пиритом. Спектральным анализом установлены содержания никеля 0,7-0,8%, хрома 0,1%. В ПМ платины содержания никеля составляют 0,1-0,3%. В отдельных ПМ меди содержания никеля достигают 0,7%,

Никель, кобальт совместно присутствуют в ПМ III-1-23; IV-1-14; IV-1-50. Реже эти элементы присутствуют в комплексных ПМ медной (IV-1-44) и платиновой (IV-1-33,47) минерализации. Совместное нахождение этих элементов отмечается в ПМ, приуроченных к серпентинизированным ультрабазитам светлореченского и пекульнейвеемского интрузивных комплексов. В ПМ IV-1-14 они установлены в зоне кварц-карбонат-сульфидных прожилков среди ультрабазитов (мощность прожилков – до 5 см, интенсивность прожилкования – 20-25% от объема породы), а также в черных рассланцованных ультрабазитах с редкими прожилками карбоната и без прожилков. Содержания никеля 0,2-0,7%, кобальта – 0,02%. В одной пробе присутствуют цинк – 0,07%, медь – 0,3%. В других ПМ содержания никеля и кобальта соответственно 0,1-0,15% и 0,02-1,01%.

В ПМ платины содержания никеля составляют 0,1-0,3%, кобальта – 0,01-0,015%, в отдельных ПМ меди содержания кобальта – 0,1%. В ВГХО содер-

жания никеля в 15-50 раз превышают фоновые. В большинстве случаев аномальные концентрации этих металлов установлены в водотоках, дренирующих образования останцового вулканоплутонической ассоциации и пекульнейвеемского дунит-перидотит-габбрового комплекса [18].

Кобальт. ПМ установлены в хребте Пекульней. ПМ IV-1-2 приурочен к зоне кварц-карбонатного прожилкования протяженностью 400 м и мощностью до 10 м среди катаклазированных базальтов грунтовой толщи. Мощность прожилков 1-5 см, длина до 1,0 м. с содержанием кобальта 0,1%, вольфрама - 0,1%. ПМ IV-1-35 локализован в базальтах пекульнейвеемской свиты в зона сульфидизации и ожелезнения мощностью 3-4 м и протяженностью 1200 м на контакте с дайкой порфиroidных габбро. Выделения пирита в виде прожилков и гнезд. Содержание кобальта – 0,01%. В ВГХО содержания кобальта превышают фоновые в 10 раз.

Молибден на карте полезных ископаемых представлен пятнадцатью ПМ. В ПМ I-5-36, 39, 40; I-6-25,30 проявления молибдена представлены кварцевыми жилами и прожилками мощностью от 0,1 до 1 м и протяженностью 10-400 м, реже грейзенизированными гранитами. Преобладает гнездовое оруденение. Молибденит ассоциирует с арсенопиритом, пиритом, халькопиритом, галенитом. Содержание молибдена до 0,1-0,2%. Несколько ПМ (II-2-6,10) представлены одиночными кварцевыми жилами мощностью от 2 до 10 см, локализованным в надинтрузивной зоне Верхнетанюерского массива. Эти жилы и развалы кварца среди грейзенов прослеживаются на 3-5 м. Содержание молибдена в них достигают 0,5%. На участке в районе оз. Бараньего установлен ряд ПМ с аналогичными параметрами кварцевых жил. Наряду с молибденом (содержания в пробах 0,02-0,07%) в жилах кварца установлены: медь – 0,01-0,03 %; цинк – 0,02-0,1%; свинец – 0,02-0,4%. В ПМ II-2-9, приуроченном к развалам прожилково-жильного штокверка размером 100-150 м × 400-450 м, среди аргиллизированных кислых туфов амгеньской толщи содержания металлов: молибдена – 0,02-0,3%, свинца – до 0,8%, серебра – 5-10 г/т. Вместе с золотом и медью молибден установлен в ВГХО II-3-15,16; II-4,15; V-5-1,15.

Молибден и вольфрам выявлены в комплексном рудопроявлении Оранжевом (II-5-5). Кроме того, как сопутствующие элементы, в количествах 0,05-0,1% они вместе или раздельно наиболее часто ассоциируют с оловянным, золото-серебряным и золотым оруденением: П Кремовые (III-5-10,11,13), Ремень (III-6-11), Дымок I (II-6-6), встречаются в оловянных П: Теплое (I-5-43), Ясное 2 (I-6-37), Мечта (I-6-12). Совместное нахождение этих элементов установлено во многих ПМ, но только в ПМ IV-1-3 вольфрам является сопутствующим.

П Оранжевое (3,2 км²) площадью 33 км² приурочено к участку пересечения разрывных нарушений близширотного и северо-западного простирания. Границы поля совпадают с надинтрузивной зоной нескрытого гранитоидного плутона. Площадь рудопроявления сложена ороговикованными, серицитизированными и окварцованными отложениями ирвынейвеемской толщи, прорванными позднемеловыми дайками и субвулканическими телами разновозрастных комплексов. Разрывные нарушения выражены зонами дробления шириной от 1,4-4 м до 5 м. Гидротермально измененные породы на площади

отражают метасоматическую зональность: окварцованные и карбонатизированные породы развиты в центральной части (0,25 км²) и окружены породами серицитизованными, хлоритизированными и пиритизированными (2 км²). Жильные образования раннерудной стадии представлены шеелит-вольфрамит-молибденит-кварцевыми и вольфрамит-шеелит-кварцевыми жилами и прожилками с самородным золотом. Вольфрам-молибденовое оруденение приурочено к штокверку, выделенному в центральной части участка, и на юго-западном фланге участка, где в 6-и жилах мощностью 0,07-0,2 м, длиной до 20 м содержания вольфрама достигают 0,5 %, молибдена – 0,315 %. Вольфрамит-шеелит-кварцевые прожилки и жилы мощностью до 0,25 м, длиной первые десятки м развиты на флангах штокверка. Штуфным и задириковым опробованием в них установлены: вольфрам – до 0,19%; золото – 5,5 г/т; серебро – 4,8 г/т, мышьяк – более 1%; висмут – 0,01-0,05%. Позднерудные арсенопирит-пирит-кварцевые (золотосодержащие) жилы и прожилки распространены на всей площади проявления, за исключением его центральной части. Их мощность 0,05-2 м, длина 10-200 м. В одном случае длина жилы 900 м, мощность в раздуве до 13 м. В жилах и прожилках установлены средние содержания: золота – 0,98 г/т; сурьмы – 0,14%; серебра – 4,3 г/т; мышьяка – более 1%. В отдельных жилах с арсенопиритом (10-15%) содержания серебра 15-264,2 г/т; олова – 0,01-0,21%, вольфрама – до 0,02%. Участок жильно-прожилкового вольфрам-молибденового оруденения совпадает с контуром штокверка площадью 0,22 км², выделенного по бороздовому опробованию и с учетом геохимических аномалий молибдена во вторичных ореолах. Среднее содержание молибдена в нем 0,020%; вольфрама -0,012%; золота – 0,44 г/т. В пределах штокверка канавами вскрыто до 140 прожилков (1-10 см) и 45 жил мощностью до 0,5-2,8 м. Ресурсы металлов категории Р₂ рудопроявления Оранжевое: молибдена - 200,2 тыс. т, вольфрама - 24 тыс. т.

Вольфрам представлен рудопроявлением Ольгинское (I-5-33) и 9 ПМ: I-5-21, 25, 30; I-4-7; I-6-11,29; II-5-8, II-6-8,12; IV-5-3.

Проявление Ольгинское [128] структурно приурочено к зоне Экитыкинского глубинного разлома. Площадь его сложена туфами амгеньской толщи, прорванными позднемеловыми дайками риолитов, фельзитов, андезитов. Оруденение приурочено к двум ослабленным зонам, в которых локализируются кварцевые жилы и прожилки с сульфидной минерализацией. Выявлено 4 жилы мощностью 0,4-0,5 м, протяженностью 60-95 м. В составе одной из них: кварц, серицит, кальцит, хлорит, арсенопирит, пирит, галенит, халькопирит, сфалерит, вольфрамит, шеелит, халькозин, ковеллин, гидрогетит, скородит. В жиле с видимой минерализацией содержание вольфрама много больше 1%. В штуфных пробах содержание трехоксида вольфрама достигает 6,35%. Визуально средние содержания вольфрама по жиле порядка 1-1,5% на мощность 0,5 м. Попутные компоненты: олово – 0,02%; молибден – 0,01-0,1 %; медь – 0,02%; цинк и свинец – по 0,2%; мышьяк – до 1%; золото – до 0,4 г/т. П Ольгинское отнесено к вольфрамит-кварцевой грейзеновой формации.

Интересными являются ПМ вольфрама, приуроченные к кварцевым, мусковит-кварцевым прожилкам в зонах и штокверках площадного окварцевания и хлоритизации (ПМ I-5-25; I-6-11;) и к кварцевым жилам и жилкообразным телам (ПМ IV-5-3). Мощность прожилков в них достигает 10 см (в сред-

нем 2-3 см) с интенсивностью от единичных на 5-10 м до 2-3 прожилков на 1 пог. м. Мощность прожилков до 10 см (в среднем 2-3 см). Типоморфная минеральная ассоциация: кварц, мусковит, турмалин, вольфрамит, молибденит, пирит, арсенопирит. В кварцевых жилах и прожилках содержания достигают: вольфрама - 0,7%, олова - 0,5%, меди - 0,5%, серебра - 200 г/т, свинца - 0,2%, цинка - 0,2%, висмута - 0,02%, мышьяка - 0,3%, золота - 0,01 г/т (ПМ IV-5-3).

Промышленные концентрации шеелита установлены в комплексных олово-вольфрамовых аллювиальных и аллювиально-делювиальных россыпях (I-6-8,9), в которых средние содержания трехоксида вольфрама составляют соответственно 20 и 30 г/м³. Знаковые ореолы шеелита присутствуют в аллювиальных отложениях почти всех водотоков бассейнов Чануана, Мал. Мымлереннет, Телекая и Теплой. Шеелит с вольфрамитом образуют как самостоятельные ШО (III-5-2), так и комплексные с касситеритом, молибденитом и золотом (II-5-26, II-6-1).

Вольфрам, молибден на карте полезных ископаемых представлены рудопроявлением Грибное (I-5-49) и тремя ПМ: I-6-32,43,45. Они имеют комплексный, преимущественно молибден-вольфрамовый (иногда с оловом) состав и пространственно связаны с субщелочными лейкогранитами леурваамского комплекса, в нескольких случаях – с позднемеловыми дайками риолитов, фельзитов, андезитов.

Рудное поле проявления Грибное (2,6 км²) сложено ороговикованными и грейзенизированными терригенными отложениями верхней части амгуэмской свиты и мымлеренетской толщи чаантальской серии, перекрытыми андезитами и туфами экитыкинской свиты. Их прорывают позднемеловые дайки диоритов и диорит-порфиров экитыкинского, дайки риодацитов леурваамского комплексов. Проявление расположено в надинтрузивной зоне слепого выступа гранитоидов леурваамского комплекса, поверхность которого по геофизическим данным залегает на глубине 400-500 м. В пределах рудного поля выделяется два типа гидротермалитов: первый представлен грейзенизированными, окварцованными и серицитизированными, хлоритизированными и окварцованными породами; второй – породами окварцованными, хлоритизированными и карбонатизированными. С первым типом связаны кварц-мусковитовые и кварцевые прожилки и редкие жилы (0,15-0,3×20-30 м) с молибден-вольфрамитовым оруденением. Более поздний второй тип представлен кварцевыми прожилками и редкими маломощными жилами с арсенопиритом, халькопиритом, пиритом, галенитом, сфалеритом. С последним связано прожилково-вкрапленное серебро-полиметаллическое оруденение. Молибден-вольфрамовое оруденение связано, в основном, со штокверковыми телами, образованными прожилками различных стадий минералообразования, но с преобладанием мусковит-кварцевых ранней продуктивной стадии. За пределами штокверков повышенные содержания этих металлов связаны с редкими одиночными прожилками. На проявлении установлены два штокверка размерами 200×700 м и 100×400 м на пересечении разрывных нарушений разных направлений. Насыщенность штокверков рудными прожилками в среднем составляет 8-14 штук на 1 м, средняя мощность прожилков - 0,7-3,5 см. Содержания WO₃ колеблются от 0,0063 до 0,2%, молибдена - от 0,0005 до 0,05%. В отдельных прожилках содержания WO₃ составляют 0,4-

7,7%, молибдена – 0,01 – 2,0%. Кроме вольфрамита и молибденита (1-15%) в прожилках встречаются висмутин, арсенопирит, пирит. Метасоматиты содержат свинец (0,05-14,4%), цинк (0,3-1,6%), медь (0,01-1,5%), серебро (1-300 г/т). Серебро-полиметаллическое оруденение, в основном, локализовано в минерализованных зонах. Мощность зон 10-50 м, длина 100-400 м. Наиболее интенсивная минерализация приурочена к линейным жиллообразным телам кварц-хлоритовых метасоматитов с сульфидной минерализацией. Мощность тел метасоматитов 1,5-4,8 м, протяженность 50-300 м. Всего выявлено 20 минерализованных зон и 10 тел сульфидизированных метасоматитов. Жилообразные тела содержат серебро (1-300 г/т), свинец (0,05-14,4%), цинк (0,3-1,62%), медь (0,1-1,52%), олово (0,001-0,5%). В минерализованных зонах содержания серебра 0,5-15 г/т, свинца 0,3-0,4%, цинка 0,5-1%, меди 0,01-0,5%, олова 0,003-0,03%. Геолого-структурные и минералого-геохимические признаки позволяют молибден-вольфрамовое проявление Грибное отнести к высокоперспективному штокверковому типу вольфрамит-кварцевой грейзеновой формации.

Редкие комплексные ПМ молибдена и вольфрама приурочены к кварц-сульфидным метасоматитам (I-6-32), кварцевым, кварц-мусковитовым прожилкам (I-6-43) и кварцевым жилам (I-6-45) с вкрапленностью вольфрамита, реже молибденита, касситерита, арсенопирита, висмутина, шеелита, халькопирита и пирита. Содержания в них вольфрама – 0,02 - более 1%, олова – 0,02-0,06%, мышьяка – более 1%, золота – 0,2-0,5 г/т, висмута – 0,19%.

Олово. Начало добычи россыпного олова было положено в 1941 г. С 1951 г. по 1992 г. прошлого века олово являлось одним из ведущих металлов горнодобывающей отрасли на Чукотке, основные рудные и россыпные месторождения которого сосредоточены на соседних к северу и востоку площадях. В 1992 г., при переходе предприятий на рыночные методы хозяйствования, разработка их прекратилась в виду нерентабельности.

На территории листа Q-60 коренное олово представлено месторождениями Водораздельное, Обзорное и Телекайское, 25 проявлений и вынесенными на КПИ 26 ПМ. П олова пространственно тяготеют к экзо - и эндоконтактовым зонам массивов гранитоидов, выходящих на дневную поверхность и скрытых на глубине. Кроме того, олово с серебром встречается в комплексных рудопроявлениях Ирвыней, Энмываам, Чинатэм, Солдатское и в комплексных проявлениях с ураном. Россыпное олово образует два малых месторождения в истоках р. Малый Мымлереннет, 12 крупных ШО и два ВГХО. Выявленные на территории проявления оловянной минерализации принадлежат двум рудным формациям - оловорудной кварцево-грейзеновой и оловорудной силикатно-сульфидной. Прогнозные ресурсы по большинству проявлений приведены в таблице 7.3.

Самыми распространенными являются рудопроявления оловорудной кварцево-грейзеновой формации (1), представленной месторождениями Водораздельное (I-5-7) и Телекайским (I-5-3), включающим рудные поля Дальнее, Ясное, Рассветное, Рудное, месторождением Обзорным (I-6-14) и четырнадцатью рудопроявлениями: Танайгон (I-2-7), Сухое (I-3-1), Хрустальное (I-3-11), Узловое (I-4-15), Капитанское (I-5-14), Загадочное (I-5-17), Теплое (I-5-

37), Каровое (I-5-42), Вершинное (I-5-43), Мымлереннетское (I-6-10), Мечта (I-6-12), Ясное I (I-6-37), Солдатское (II-5-25).

Месторождение Водораздельное выявлено в результате проведения поисковых [128] и поисково-оценочных работ [90] с проходкой канав, траншей и колонкового бурения. В 1991-1992 г.г. на участке Перевальный велась предварительная разведка, но из-за незавершенности работ изученность рудных тел остается недостаточной для их промышленного освоения.

В строении месторождения участвуют терригенные породы верхнего триаса (20% площади) и гранитоиды Телекайского массива (80% площади). Структура рудного поля характеризуется широким развитием разрывных нарушений, из которых наиболее распространены северо-западные, северо-восточные и субмеридиональные. На его площади (13 км²) выделено семь рудных участков отстоящих на 1-2 км друг от друга – Перекатный, Перевальный, Кривой, Южный, Левобережный, Охотничий и Шерл. Выделенные участки расположены в зоне эндо- и экзоконтакта восточного выступа Телекайского гранитного массива. В составе рудных тел на месторождении преобладают касситерит-кварц-турмалиновые метасоматические жилы и минерализованные зоны дробления, реже касситерит-кварцевые жилы, выполняющие трещины. Из 200 выявленных жил оловоносными являются около 100 жил, в числе которых только 18 рудных тел удовлетворяют оценочным условиям. Длина выявленных рудных тел от 40 до 300 - 330 м, мощность от 0,2 до 2,6 м. Скважинами колонкового бурения оруденение прослежено на глубину 50-100 м, а на участке Южном - на 240-260 м. Основной рудный минерал – касситерит. Его содержание в рудных телах от 0,40 до 14,9%. В кварц-турмалиновых метасоматитах в редких пробах отмечаются: золото (от 0,5 до 10 г/т), серебро (от 0,5 до 200 г/т), сурьма (0,03-0,5%), мышьяк (0,02-0,8%), цинк, свинец, медь – 0,01-1,0%. Наиболее высокие концентрации элементов-спутников наблюдаются на участке Южный. В гранитах оруденение прослежено на глубину до 150 м, в осадочных породах кровли – до 300 м.

Участок Перевальный (1,5 км²) тяготеет к тектонически ослабленной зоне северо-восточного простираения, протяженностью 1000-1200 м, к которой, по видимому, приурочены участки Южный, Левобережный, Шерл и вдоль которой группируются рудные тела [90]. Рудными телами на участке являются кварц-турмалиновые жилы (около 35) и одно рудное тело касситерит-кварцевых брекчий. Протяженность их от первых десятков до 400 м, мощность изменяется от 0,05-0,1 до 0,8-3,10 м. Содержания металла от сотых долей % до 25,38% в отдельных сечениях канав. Из всех выявленных 12 жил с повышенными содержаниями олова промышленное значение имеют три рудных тела. Включенные в подсчет запасов интервалы имеют длину от 240 до 260 м, среднюю мощность 1,05 м; 1,55; 1,76 м, соответственно средние содержания олова 5,39%; 1,05%; 0,74. Вертикальный размах оруденения по участку от 35-70 м до 100-120 м.

Рудные тела участка Перекатный (1,0 км²) представлены как кварц-турмалиновыми и касситерит-кварцевыми малотурмалиновыми одиночными жилами мощностью от 0,1 до 1,0 м, так и жильными зонами общей протяженностью 600-700 м и мощностью около 70-80 м с сериями жил (мощностью 0,15-0,9 м) и прожилков. Протяженность рудных тел не превышает 100-

1500 м. Основной жильный минерал – кварц, менее характерны турмалин, хлорит, серицит, карбонат флюорит, каолинит. Вторичные рудные минералы – пирит, арсенопирит, халькопирит. Всего на участке выявлено 50 жил, в 20 из которых установлена оловянная минерализация. Канавами вскрыто 12 рудных тел с содержаниями олова от 0,01 до 8,48% (зона Западная).

Рудные тела участка Кривой (1,5 км²) представлены жилами оловяносодержащих кварц-турмалиновых метасоматитов, по большей части сосредоточенных в эндоконтакте Телекайского гранитоидного массива, в зоне шириной около 900 м. Жилы мощностью от 0,1 до 2-2,5 м, протяженностью от первых десятков до 300-400 м. Канавами вскрыто 24 жилы средней мощности 0,3 м в полосе шириной 200 м. Основными жильными минералами являются кварц и турмалин. В бороздовых пробах одной из канав установлены содержания олова в кварц-турмалиновых метасоматитах – 1,2-8,96%. Видимый размах оруденения 150-160 м. На остальных участках и в зоне Охотничья рудоносные метасоматические жилы и жильные зоны имеют близкое строение и состав, отличаясь размерами и содержаниями в них олова.

На *участке Шерл* рудные тела представлены отдельными жилами кварц-турмалиновых метасоматитов мощностью от 0,1 до 1,0 м и жильными зонами: зона Западная (общая протяженность до 600-700 м и мощность около 75-80 м), зона Восточная (протяженность до 100-350 м). Содержания олова по зоне Западной от сотых долей % до 13,4%, в касситерит-кварцевых жилах - от 0,27 до 2,33%. Для объективной оценки перспектив участка данных недостаточно.

Выявленные запасы олова по категории С₂ на месторождении Водораздельное сведены в таблицу 7.2.

По минеральным ассоциациям метасоматитов оловяно-кварцево-грейзеновой формации ряд рудопроявлений с долей условности можно отнести к турмалиновому, турмалин-хлоритовому, сидерофиллитовому, альбитовому и хлоритовому типам. Ниже приводится краткая характеристика наиболее представительных рудопроявлений каждого минерального типа. Прогнозные ресурсы рудопроявлений сведены в таблицу 7.3.

Таблица 7.2

Запасы олова по категории С₂ и С₁ на месторождении Водораздельное [84, 90]

Участки	Количество выявленных жил и зон	Количество разведанных жил и зон	Средняя мощность м	Среднее содержание %	Запасы олова (т)
Кривой	55	2	1,08	2,44	2020
Южный	25	4	2,01	1,07	4353
Левобережный	10	1	0,50	1,59	203
Зона Охотничья	6	1	0,91	1,03	117
Перекаточный	50	7	1,03	1,03	761
Перевальный	35	3	1,45	1,31	3032*
Итого:	181	18	1,29	1,30	10486

*Примечание: в т.ч. категории С₁ – 728 т [90]

Разнообразием минеральных типов характеризуется месторождение Телекайское (I-5-3), в составе которого рудные поля: Ясное, Дальнее, Рассветное, Рудное, принадлежащие турмалиновому, кварц-албитовому и сидерофиллитовому типам.

К кварц-албитовому типу относится рудное поле Ясное. В его пределах ($1,3 \text{ км}^2$) наиболее интенсивно альбитизация и калишпатизация проявлена вдоль зон линейной трещиноватости с-в простирания. В массиве гранитов выделяются зоны грейзенизации мощностью 1,5 м и протяженностью от первых десятков м до первых сотен метров. Рудными телами являются монокасситеритовые, кварц-касситеритовые прожилки и околожилльные касситеритовые альбититы. Мощность касситеритовых прожилков колеблется от 0,01 до 0,15 м, оловоносных альбититов – от 0,05 до 0,15 м (в среднем 0,02-0,04 м), длина до 200 м. Основными минералами рудных тел являются альбит, касситерит и кварц. Руды вкрапленно-прожилковые с незначительным содержанием сульфидов. На площади $0,5 \text{ км}^2$ прослежено 10 рудных тел длиной 50 м. Два рудных тела прослежены траншеями и канавами на 90 м. Среднее содержание по траншее на длину 40 м составило 3,46% олова. В канавном пересечении другого тела содержание олова составило 6,6% на выемочную мощность 1 м. Запасы олова категории C_2 по одному наиболее изученному рудному телу - 193 т [84].

К турмалиновому типу, кроме месторождения Водораздельного, отнесены рудные поля Рудное и Дальнее Телекайского месторождения, ПМ Янранайский. Рудопроявление Рудное расположено в эндоконтактной зоне Телекайского гранитного массива. Площадь рудного поля $1,2 \text{ км}^2$. Трещины северо-восточного простирания являются основными рудовмещающими структурами. Рудные тела – преимущественно кварц-турмалиновые метасоматиты с частыми раздувами до 1,5-2,0 м, протяженностью до 300 м. На площади 1 км^2 имеется свыше 100 кварц-турмалиновых жил, 18 из которых оловоносны. Канавами вскрыты 3 рудных тела протяженностью 120-225 м при мощности 0,6-1,3 м. В отдельных пробах содержания олова от 3,1 и 3,18%. Главные минералы рудных тел: кварц, турмалин; распространенные: касситерит, флюорит. Руды относятся к прожилково-вкрапленным с мелким и средним касситеритом. Содержания олова в них неравномерное, изменяется от сотых долей % до 16%. На рудопроявлении около 100 жил, изученных только с поверхности. Запасы олова категории C_2 по двум наиболее изученным рудным телам составляют 729 т [84].

Дальнее рудное поле ($0,7 \text{ км}^2$) телекайской группы по типу минерализации и характеру рудных тел близко к Рудному полю, но отличается от него меньшими масштабами оруденения и слабой изученностью. В его пределах выявлено 25 кварц-турмалиновых жил протяженностью 20-100 м, мощностью 0,1-4,5 м. В штучных пробах олова до 0,36%, в бороздовых – до 0,7-2,96%.

Турмалин-хлоритовой фации метасоматоза принадлежат проявления Сухое и Узловое. Первое приурочено к двум сближенным метасоматически измененным дайкам риолитов и их экзоконтактам в терригенных отложениях верхнего триаса. Оно ограничено разломами северо-западного и субширотного направления. Площадь сильно измененных пород с повышенными содержаниями олова - $0,4 \text{ км}^2$. Мощность даек от 30 м до 100 м, падение крутое. Рас-

пределение олова в рудных сечениях крайне неравномерное, границы его определяются опробованием. В канаве 37 на интервале 5 м содержания Sn составили 0,56%. Отмечены повышенные содержания W, As, Au (до 1,49 г/т).

Проявление Узловое представляет собой кварц-хлоритовую жилу мощностью 0,7 м. Содержание олова в жиле и околожильном пространстве 0,68% в интервалах 3,4 м. Минералы примеси: магнетит, зеленый гранат и касситерит. В аншлифах, отобранных из жилы, отмечены магнетит, гематит, касситерит, золото и платина (?).

К сидерофиллитовому минеральному типу относится единственное рудопроявление (рудное поле) Рассветное. Его площадь (0,9 км²) сложена биотитовыми гранитами с редкими мелкими телами и дайками лейкогранитов. Рудными телами являются сидерофиллитовые жилы сложной конфигурации, локализующиеся в пределах широкой (10-50 м) зоны трещиноватости северо-восточного простирания протяженностью 400-450 м с присущей ей серицитизацией и хлоритизацией гранитов. К центральной части зоны приурочена сидерофиллитовая разветвляющаяся жила мощностью 7-16 м с касситеритом. Руды относятся к гнездово-вкрапленным с мелким и тонким касситеритом. Содержания олова по данным бороздowego опробования изменяются от десятых долей % до 7,7%. Запасы олова категории С₂ по двум наиболее изученным телам составляют 996 т [84]. Прогнозные ресурсы Р₁ по вскрытым канавам и траншеям рудным телам составили 1700 т.

Хлоритовый или близкий к нему минеральный тип рассматриваемой формации представляют месторождение Обзорное, проявления Солдатское, Загадочное, Танайгон, Каровое; ПМ I-4-12; II-5-20, Надежда-1 (I-3-9), Надежда-2 (I-3-10) и др.

Месторождение Обзорное образует рудное поле площадью 4 км², сложенное терригенными породами верхнего триаса и несколькими дайками раннемеловых диорит-порфиринов, керсантитов, позднемеловых дацитов. Его можно отнести к числу объектов со смешанным типом минерализации. Ближмеридиональные и СВ нарушения служат основными рудовмещающими структурами месторождения. Они образуют 3 зоны рудного штокверкового прожилкования – Основная, Хитрая и Правобережная шириной от 200 до 400 м, протяженностью от 500 м до 2 км. В зоне Хитрая хлорит-кварцевые метасоматиты образуют линзовидные тела мощностью до 1 м, протяженностью 40-60 м. Содержания олова в них от сотых долей до 1,47%, в хлорититах – от 0,05 до 8,81%. В этой зоне имеется 9 промышленных пересечений с поверхности мощностью от 0,6 до 8,8 м с содержаниями олова от 0,5 до 2,24%. Основными же рудоносными образованиями являются хлоритизированные касситеритовые и касситерит-кварцевые жилы и прожилки, сосредоточенные, в основном, в зонах Основной и Правобережной. На поверхности зоны Основной установлено 11 промышленных пересечений с средней мощностью 1,74 м и средним содержанием олова 0,96%. В скважинах до глубины 300 м выявлено 5 пересечений мощностью от 0,25 до 4,0 м с содержаниями олова от 0,4 до 2,95%. По выявленным двум рудным телам запасы олова категории С₂ в количестве 1 973 т [84]. Суммарные прогнозные ресурсы месторождения Обзорное категории Р₂ оцениваются в 12-15 тыс. т олова [128]. Оно имеет перспективу на глубину.

Из перечисленных выше проявлений основными оловоносными образованиями являются гидротермалиты, образующие протяженные зоны длиной до 200 м, шириной до 50-100 м. Они представлены телами метасоматитов кварц-хлоритового и кварц-хлорит-серицитового составов длиной 50-500 м, мощностью 1,5-3,5 м, а также металлоносными кварцевыми, кварц-хлоритовыми, хлоритовыми, сульфидно-кварцевыми, касситерит-кварцевыми, адуляр-хлорит-кварцевыми жилами и прожилками с рудной минерализацией. Мощность зон метасоматитов протяженность до 500 м, мощность прожилков от 1-2 до 4-5 мм, редких жил – 0,5-1,0 м, длиной 100-200 м. Максимальные содержания олова в пределах от 0,45 до 3,44% (Загадочное). Попутные элементы: Pb - до 0,1%, Zn - до 0,15%, Ag - 0,8-4 г/т (Каровое), 13 г/т (Солдатское).

ПМ Надежда 1 и Надежда 2 приурочены к маломощным (0,1-1,5 м) рудоносным прожилково-метасоматическим зонам кварц-хлоритового состава с максимальными содержаниями олова в них 0,21 и 1,04 % на 1 метр.

В отдельную группу выделены проявления, рудные тела которых представлены метасоматическими жилами кварц-серицитового и кварц-карбонатного состава, прожилками и зонами прожилкования кварцевого, кварц-топазового, оловянного, оловянно-кварцевого: Теплое, Мымлереннетское, Полноводное, Мечта; ПМ Кентавр (I-4-36), Обильный (I-5-11), III-5-2, III-6-7 и др.

На данном этапе изученности наиболее перспективно рудопроявления Мечта, на площади которого выделены две свиты штокверкового прожилкования: свита Правобережная (10-200x700 м) и свита Левобережная (120-450x1200 м). В этих зонах приходится по 5-20 касситерит-кварцевых прожилков мощностью от 2 мм до 2 см на 1 м поперечного сечения. Кроме касситерита, в рудных прожилках редко встречается арсенопирит, халькопирит, галенит, пирит, пирротин, вольфрамит, шеелит. Содержания олова в канавах свиты Правобережной от 0,01 до 2,05%, мышьяка - до 0,15%, меди - до 0,02%, свинца - 0,06%, цинка - 0,15%, молибдена - 0,02%, серебра - 0,5 г/т, сурьмы - 0,008%, висмута - 0,0005%, золота - 0,1г/т. В свите Левобережной содержания олова - от 0,01 до 8,41%. Содержания второстепенных элементов близки к содержаниям в свите Правобережной, за исключением бериллия (0,001%) и вольфрама (0,1%). На юго-западном фланге свиты Левобережной вскрыто канавами 6 зон протяженностью от 100 до 350 м, мощностью от 0,60 до 3,40 м со средним промышленным содержанием олова 1,06%.

Оловорудная силикатно-сульфидная формация (2) представлена рудопроявлениями Ирвыней (II-5-2), Энмываам (II-5-12), Чинатэн (II-5-22), Заманчивое (I-5-19), Капитанское (I-5-14), а также ПМ: Прямой-3 (I-5-8), Приметный-3 (II-5-15), II-5-13, Знойный (I-5-15), Острокаменная (II-6-7), III-6-18, и Змейка-1 (I-6-38). Характеристика проявлений Энмываам и Чинатэн приведена в разделе «Олово, серебро».

Участок проявления Заманчивого площадью 2 км² сложен песчано-сланцевыми отложениями мымлереннетской толщи (ранний карний), прорванными гранит-порфирами телекайского комплекса. Основной оловоносной структурой, вероятно, является широкая (около 300 м) зона трещиноватости северо-восточного простирания протяженностью около 1 км. В ее пределах отмечаются жилки и зоны прожилкования кварцевого и хлорит-

кварцевого состава. Одна из них, зона штокверкового прожилкования мощностью около 1,5 м, прослежена на 130-150 м. Содержание касситерита в ней достигает 3-4%, олова - от 3,23 до 6,36%. Содержание олова в сульфидно-кварцевых прожилках не превышает 0,47 %. Сульфидно-кварцевые и сульфидно-серицит-кварцевые метасоматиты развиты по гранит-порфирам на площади 60x100 м. Количество сульфидов в метасоматитах от долей до 15-20 %. Они представлены арсенопиритом, сфалеритом и галенитом, в меньшем количестве – халькопиритом, пирротинном, тетраэдритом. Содержание олова в метасоматитах достигает 0,12 %. Характер минерализации и смены минеральных ассоциаций по вертикали позволяет ожидать более интенсивное оруденение на глубине.

На проявлении Капитанском основные оловоносные образования – маломощные жильные тела грейзенов, сульфидно-кварцевые и сульфидно-мусковит-кварцевые жилы и прожилки прослеживаются от первых десятков м до 150 м. Содержания олова в них сотые доли %, лишь в немногих отмечены содержания 0,46 и 5,3 %.

ПМ силикатно-сульфидной формации представляют собой небольшие по размерам (3x100 м) зоны окварцевания и сульфидизации (Ш-6-18), маломощные сульфидные жилы (Змейка-1), маломощные касситерит-сульфидные прожилки среди турмалинизированных участков (50-200x100-300 м) в риодацитах амгеньского вулканического комплекса. Содержания олова в них не более 0,3 %.

Олово, серебро. Сочетание олова с серебром характерно для проявлений и пунктов минерализации оловорудной силикатно-сульфидной формации (2): Ирвыней (Ш-5-2), Энмываам (Ш-5-12), Чинатэн (Ш-5-22) и, возможно, Полноводное (I-3-6). В одном случае сочетание олова и серебра отмечено на проявлении Солдатское (Ш-5-25) хлоритового типа оловорудной кварцево-грейзеновой формации и в ряде ПМ: Малютка (Ш-6-3), Рыжий 2 (Ш-5-20), Туманный (Ш-6-14), Аванс (Ш-5-7). На рудопроявлении Ирвыней (32 км²) металлоносными образованиями являются кварц-пирротиновые и кварц-галенит-сфалеритовые жилы и жилообразные тела мощностью 0,53-1,15 м, протяженностью 1,15-50-200 м. Количество рудных минералов в жилах варьирует от 50 до 90 %. Средневзвешенные содержания металлов в семи наиболее крупных жилах средней мощностью 0,82 м и средней длиной 107 м: олово- 0,17 %, серебро – 343,3 г/т, свинец – 6,9 %, цинк – 7,5 %, мышьяк – 3,9 %, золото – 0,27 г/т. По остальным жилам содержания олова 0,01-8,49 % (среднее 0,26 %); серебра – 2-1736 г/т (среднее 192,6 г/т); свинца – 0,02-53 % (6,6 %); цинка – 0,006-55 % (6,3.); меди – 0,0002-0,5 % (0,14); сурьмы – 0,006-0,35 %; (0,04 %); мышьяка – до 22 %. В отдельных жилах на флангах участка - золота до 2,4 г/т, висмута – до 0,08 %.

На проявлении Чинатэн (3 км²) оловянное с цинком и медью оруденение локализовано в телах сульфидно-хлорит-кварцевых метасоматитов, золотое (с серебром) – в сульфидно-кварцевых. По двум вскрытым канавами сульфидно-кварцевым рудным телам мощностью 1,5 и 2 м и длиной до 300 м содержания металлов: золота – 6,5 -15,6 г/т; серебра – 10-3939 г/т; олова – 0,02-0,06 %; меди – 0,37-0,6 %; вольфрама –0,14 %; мышьяка – более 1 %; цинка –

0,18-0,21 %; висмута – 0,04-0,06 %. Видимый вертикальный размах оруденения около 300 м.

В ПМ Малютка, Рыжий 2 и Туманный сульфидные и сульфидно-хлорит-кварцевые жилы и прожилки (0,01-0,5 м) содержат олова до 0,33 %, серебра – до 178,6 г/т, свинца и цинка – более 1 %, меди – 0,2-0,4 %. ПМ Аванс представлен единичными линзами (0,06-0,2×1 м) сульфидных метасоматитов в дайке окварцованных и пиритизированных риодацитов (10×100 м). В линзе: олово – 1,47 %; серебро – 1465,4 г/т; сурьма – более 1 %; свинец, цинк, мышьяк (> 1 %); в дайке: олово – 0,006-0,02 % серебро – 2-40 г/т, свинец, цинк, сурьма – 0,01-1%. В шлихах из протолок – джемсонит (до 60 %) [128].

Россыпное олово представлено двумя олово-вольфрамовыми россыпными малыми месторождениями в бассейне р. Малый Мымлереннет (I-6-8,9) и ШО I-5-2; II-5-6,23,24,26,31; II-6-1; III-6-26. В россыпи ручья Холодного (I-6-8) мощность торфов 1,59 м, песков – 2,03 м, средние содержания олова – 374 г/м³, трехокси вольфрама – 31 г/м³. Россыпь р. Мал. Мымлереннет (I-6-9) приурочена к погребенному доледниковому аллювию. Длина россыпи 1000 м, ширина 40-150 м, средняя мощность торфов 23,72 м, песков – 1,82 м, средние содержания олова 1319 г/м³, трехокси вольфрама – 20 г/м³ [11]. ШО рассеяния олова по площади достигают 150 км² с содержаниями касситерита от единичных до 10 знаков на пробу. Источником сноса олова являются проявления и пункты минерализации разных формационных типов. Содержания олова по потокам рассеяния не превышают 0,03 % (ВГХО I-6-17,35).

Ртуть на территории листа представлена пятью проявлениями (I-2-1,2,3; VI-2-17,18) и одиннадцатью ПМ, принадлежащими ртутной аргиллизитовой терригенной формации. Почти все они относятся к кварц-диккитовому типу, размещаются в туфах кислого состава и терригенных отложениях. Единственный ПМ VI-2-34 можно отнести к листовитовому типу. Рудопоявления Гайманенской группы (I-2-1,2,3) приурочены к зонам раздробленных, окварцованных, каолинизированных, аргиллизированных, железистых и диккитизированных туфов дацитов верхнемеловой алькаквуньской свиты, лежащих под экранирующим покровом игнимбринов пыкарваамской свиты. Шлейф рассеяния киновари прослежен копушами от северного проявления до южного на протяжении 300 м. По падению рудные тела не прослежены. На проявлении I-2-1 мощность зон 0,2-0,3 м, содержания ртути 0,02-0,05 %. По простиранию зона расщепляется на мелкие прожилки, выполненные диккитом, кварцем и пиритом с редкой вкрапленностью киновари. На проявлении I-2-2 мощность зоны гидротермально измененных пород 2,5 м, длина превышает 50 м. Содержание ртути от 0,05-0,15 % до 0,3 %, во вмещающих породах – 0,001-0,02 %. На ртутном проявлении Гайманен (I-2-3) 3 рудных тела в зоне (50-80×300 м) представлены мелкими гнездами с видимой киноварью, образованы густой сетью минерализованных кварцевых и кварц-каолинитовых прожилков в брекчированных, трещиноватых аргиллизированных туфах и туффитах алькаквуньской свиты.

Оценка прогнозных ресурсов олова и др. металлов по отдельным рудопроявлениям

Название рудопроявления, рудного поля	Автор по списку литературы	Количество ресурсов по категориям (Ag, Au в т, остальные - в тыс. т)
Танайгон	[151]	Sn: P ₁ – 10,0
Сухое	[188]	Sn: P ₂ – 3,8
Хрустальное	[188]	Sn: P ₃ – 460
Дальнее	[128]	Sn: P ₂ – 3,5
Ясное 1	[165]	Sn: P ₂ – 3,2
Рассветное	[128]	Sn: P ₂ – 6,75
Рудное	[94]	Sn: P ₂ – 15,0
Каровое	[165]	Sn: P ₃ – 17,6
Вершинное	[165]	Sn: P ₂ – 1,1
Мечта	[101]	Sn: P ₂ – 8,6
Ясное	[94; 128]	Sn: P ₁ – 2,742; P ₃ – 30,0
Энмываам	[185]	P ₂ : Sn – 9.38; Ag -235; Au – 1,4; Zn – 35.2; Pb – 70,5; Cu – 7.1
Ирвыней	[185]	P ₂ : Sn – 21; Ag -579; Zn – 226; Pb – 129; Cu – 7.8
Чинатэн	[185]	P ₂ : Sn – 15; Zn – 71,1; Cu – 19,6
Солдатское	[185]	Sn: P ₂ – 3.12
Полноводное	[188]	Sn: P ₂ – 45,2

Самородная ртуть в виде капель часто выполняет пустоты в породе. Первое рудное тело имеет мощность 0,6 м, содержание ртути - 0,3 %; второе – мощность 1,3 м и среднее содержание ртути – 0,36 %, во вмещающих – 0,07-0,08 %. Рудное тело № 3 вскрыто и прослежено на расстояние 300 м. Средняя мощность тела составляет 2,5 м, среднее содержание 0,7 %. Гипогенные минералы представлены кварцем, арсенопиритом, кальцитом, пиритом, марказитом, киноварью, флюоритом, гипсом. Гипергенные – метациннабарит, эггестонит, шуеттит (?), гипс, самородная ртуть, лимонит, гетит, гематит, ярозит, скородит. Прогнозные ресурсы категории P₁₋₂ составляют 0,4 тыс. т.

Рарыткинская группа рудопроявлений Осиновское (VI-2-17) и Кэпттокельское (VI-2-18) и ПМ расположены в зоне влияния Березовского глубинного разлома северо-восточного простирания [136]. Мощность кварцевых жил достигает 30 см, а зон прожилкования колеблется от 10 до 40 м. Канавками вскрыты зоны измененных пород с кварц-диккитовыми, кварц-серицитовыми, карбонатными и диккитовыми прожилками с рассеянной и прожилковой киноварью. Содержания ртути от менее 1% до 5,92%, мышьяка от 0,02% до 0,6%. Подсчитанные прогнозны ресурсы категории P₂ для проявлений Кэпттокель и Осиновское составляют 0,025 и 1 тыс. т.

Семь ПМ из одиннадцати выявлены в пределах хребта Рарыткин среди терригенных отложений рарыткинской и алганской свит, реже в ливневниках,

пронизанных сетью кварц-карбонат-диккитовых прожилков с прожилковой и вкрапленной киноварью. Содержания ртути от 0,09 до 2,88%. На остальной территории листа ПМ ртути установлены в сульфидизированных габброидах, дайках риолитов и туфолавах с содержаниями от 0,001-0,002% до 0,12%. Практического интереса они не представляют.

ШО киновари площадью до 500 км² (I-1-1; IV-1-42 и др.) выявлены в верховьях р.р. Мал. Пыкарваам и Пустынной. ШО I-1-1 перекрывает Гайманенскую группу рудопроявлений. В аллювии водотоков киноварь содержится в количествах от единичных знаков до первых г/м³. В пределах хребта Пекульней в ореоле IV-1-42 на площади 257 км² содержания ртути в аллювии водотоков обычно не превышают 10 знаков на 1 пробу (2 лотка). В пределах остальных ШО киноварь содержится в количествах от единичных знаков до 200-500 зерен (II-6-22).

Мышьяк. На КПИ вынесены одно рудопроявление и 6 ПМ мышьяка. Наиболее продуктивной является минерализация лиственитового типа. На проявлении V-1-1 канавами вскрыты две зоны дробления субмеридионального простирания в габбро пекульнейвеемского комплекса, отстоящие друг от друга на 200 м. Зоны мощностью 20-25 м, протяженностью около 2-х км представлены брекчированными лиственитами, сцементированными кварц-карбонатной массой иногда с примесью эпидота. Они включают реальгар-карбонатные жилы мощностью до 1 м, одна из которых вместе с сетью мелких прожилков вскрыта канавами. Жилы состоят из кальцита с прожилками (до 1 см) и вкрапленниками реальгара. В карбонатных и кварц-карбонатных прожилках реальгар присутствует в виде густой мелкой вкрапленности, тонких прожилков и гнездообразных скоплений. Содержание реальгара в жильной массе визуальнo составляет 5-10 %, содержание аурипигмента – до 30 %. На 9-и метровом интервале содержания мышьяка 1 и более 1 %. На остальных интервалах с редкой вкрапленностью реальгара содержания мышьяка от 0,02 до 0,5-0,7 % [112].

ПМ мышьяковой минерализации установлены в зонах дробления, сульфидизации и кварцевого прожилкования среди гранитоидов и вулканических пород в кварцевых и кварц-турмалиновых жилах (I-5-23; III-6-23), в жилах лиственитов (IV-1-60; VI-2-20). Мощность их от 0,6 до 30-40 м, протяженность 70–350 м, редко до 1200 м. Содержания мышьяка от 0,7 до 3%, редко до 6,87%. В ПМ I-4-37 кроме мышьяка, присутствуют медь (0,08%) и серебро (10 г/т). Сопутствующие элементы олово, висмут, свинец, медь и цинк (0,02-0,1%). В редких случаях содержания мышьяка 1% отмечаются в комплексных проявлениях с никелем, платиной и золотом.

Вместе с цинком и молибденом мышьяк установлен в ВГХО (II-3-3,6; II-4-11), где его содержания в разы превышают фоновые.

Сурьма представлена несколькими ПМ (I-4-14; I-5-4) и одним комплексным ВГХО (II-3-17). В ПМ I-4-14 оруденение приурочено к зоне кварц-серицитовых метасоматитов среди туфов дацитов верхнемеловой амгенской толщи. Максимально окварцованные породы занимают площадь 20×20 м. Содержания сурьмы – 0,15 %; олова – 0,3 %. В ПМ I-5-4 две субпараллельные антимонит-кварцевые жилы мощностью 0,5-0,6 м, протяженностью 100 м установлены в дайке кварцевых порфиров. Содержание антимонита 10-15%

от объема жильной массы. Содержание сурьмы 5-10%. Оруденение может представлять практический интерес.

Сурьма также встречается в жилах и зонах сульфидно-кварцевого прожилкования на золоторудных П Огонек-2 (до 8-10%), Неудачном и Сомнительном (до 0,5%). В низких концентрациях (тысячные доли %) она присутствует в сульфидно-кварцевых жилах ряда оловорудных проявлений.

Висмут. Оруденение висмута выявлено в девяти ПМ, локализованных в кварцевых жилах и в зонах окварцевания, хлоритизации, сульфидизации, флюоритизации и грейзенизации.

С жилами кварца связаны ПМ висмута П-3-7, П-4-12,15,16; П-5-17. Жилы имеют мощность от 3-5 до 10-30 см, протяженность от 4-5 м до 10-50 м. В кварце присутствует редкая вкрапленность пирита, галенита и арсенопирита. В искусственных шлихах определены висмутин и тетрадимит. Содержание висмута от 0,01 до 0,03 %. Кроме того, в пробах присутствует цинк – от 0,001 до 0,03%, свинец – от 0,007 до 0,01 %, медь – от 0,003 до 0,005 %, серебро – от 10 до 30 г/т, золото – от 0,08 до 0,5 г/т.

К зонам окварцевания, хлоритизации и сульфидизации приурочены ПМ I-5-12, 45, 47, 51. Параметры оруденения в них не установлены. В измененных вулканитах и терригенных отложениях верхнего триаса присутствуют висмутин, арсенопирит и пирит. Содержания висмута 0,1-1,6 %, иногда отмечается теллур (до 0,77 %). Содержание висмута в грейзенизированных гранитах (ПМ П-4-16) составляет 0,01%. Кроме висмута, определены: олово и молибден – 0,002 %, свинец и цинк – 0,5 %, серебро – 10 г/т.

Концентрации висмута от 0,01 до более 0,1 % зачастую присутствуют в рудопроявлениях и в ПМ олова, золота, серебра, молибдена и вольфрама. В аллювии рек Теплой, Мал. Чануан и Экитыки совместно с шеелитом встречаются единичные зерна тетрадимита и висмутин.

Редкие металлы

Литий представлен ПМ П-3-5, П-4-1, VI-2-31. В первом из них слабо эродированный мелкий шток окварцованных гранодиорит-порфиров вмещает кварц-флюоритовые жилы мощностью 0,15-0,20 м, длиной 20 м, во втором ПМ - зона кварц-флюоритового прожилкования шириной 2-3 м, длиной 10-15 м в окварцованных игнимбритах. Содержания лития в обоих случаях составляют 0,1-0,3 %. В ПМ П-3-5 сопутствующий мышьяк (0,5%). В пределах хребта Рарыткин (VI-2-31) литий установлен в отложениях рарыткинской свиты, прорванных дайками габбро-долеритов. Дайки и вмещающие их песчаники интенсивно окварцованы и сульфидизированы. Сульфиды представлены халькопиритом, пиритом, гематитом. В небольшом количестве присутствует дикцит. В точечной пробе содержание лития 0,15 %.

Необходимо отметить ВГХО бериллия, иттрия и иттербия (П-3-1) в верхнем течении р. Койчинвеем. Площадь ореола 250 км². Появление этих элементов в аллювии водотоков, вероятно, связано с размывом пегматоидных обособлений и самостоятельных тел жильной фазы в массиве субщелочных гранитов леурваамского комплекса, расположенного в центре ореола.

Благородные металлы

В этой группе полезных ископаемых наиболее перспективными являются золото и серебро, представленные рудопроявлениями, многочисленными ПМ и одним эксплуатируемым комплексным месторождением Валунистое. Также имеется большое число россыпных месторождений и россыпепроявлений золота, ПМ платины и элементов платиновой группы в хромитовых рудах.

Золото является одним из основных и перспективных полезных ископаемых в горнодобывающей промышленности района. На территории листа разведано одно месторождение Валунистое, выявлено 19 рудопроявлений и вынесено на КПИ 130 ПМ золота. Золотое оруденение района можно отнести к трем основным формациям – золоторудной кварцевой (1), золоторудной малосульфидной (2) и к серебряно-золотой адуляр-кварцевой (3). Для ряда рудопроявлений этих формаций определены прогнозные ресурсы категории P_2 и P_3 (Таблица 7.5).

На данном этапе исследований наиболее распространенными и перспективными являются проявления серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации, в меньшей степени - проявления золоторудной кварцевой и золоторудной малосульфидной формаций.

Золоторудную кварцевую формацию представляют рудопроявления Вольное V-5-4), Галенитовое (V-5-13), Галечное (V-5-16), Ремень (III-6-11) и 15 ПМ.

Рудопроявление Ремень находится в пределах Верхнеергывеевской интрузивно-купольной структуры и контролируется пересечением Канчаланской зоны разломов и разрывных нарушений север-северо-западного простирания. Золотое оруденение выявлено в кварцевом штокверке (100-300×1000 м) в эндоконтакте гранитоидного массива Нереида (леурваамский комплекс). Штокверк представлен маломощными жилами (0,1-0,4 м) и прожилками кварца мощностью 0,5-10 см. Рудные минералы (до 1 % на массу): пирит, галенит, малахит, самородное золото, висмутин, тетрадимит. Содержание золота в центральной части штокверка 0,015-4,8 г/т (среднее 0,5 г/т); на периферии 0,006-0,2 г/т. Сопутствующие компоненты: серебро (0,6-6 г/т), свинец (0,01 -0,4 %, среднее 0,095 %), цинк (0,015-0,06 %), медь (0,006-0,06 %), висмут (0,0006-0,015 %), молибден (до 0,01 %), мышьяк (до 0,1 %). В первичном геохимическом ореоле в пределах штокверка содержание золота 0,005-1,42 г/т, серебра 0,15-20 г/т, сопутствующие элементы: свинец (0,1%), висмут (0,04 %), мышьяк (0,05 %), молибден (0,0015 %).

Рудопроявления в хребте Золотой представлены рудоносными кварцевыми, карбонат-кварцевыми и сульфидсодержащими прожилково-жилными штокверками размером до 180×250 м (Галенитовое), сульфидно-кварцевыми жилами мощностью 0,4-1,0×100 м, протяженностью до 100 м (Вольное), тонкопрожилковым окварцеванием и сульфидизацией поздне меловых тел и даек гранитоидов (Галечное). Рудные минералы: пирит, арсенопирит, галенит, халькопирита, сфалерит, пирротин, марказит, борнит. По данным бороздого опробования содержания золота колеблются от 0,03 до 20 г/т, в одной жиле до - 23,4 г/т (Галенитовое). Содержания золота в жилах от 0,08-2,0 г/т до

10 г/т, серебра до 300 г/т, свинца и цинка до 0,7 %, сурьмы до 0,05 %, меди до 0,1 %.

К золото-кварцевой формации отнесены многие ПМ, представляющие два морфологических типа – кварцевые жилы и зоны кварцевого прожилкования. Формационная принадлежность некоторых ПМ до конца не ясна и поэтому носит условный характер. Кварцевые жилы в основном единичные и мало-мощные (от 0,2-0,4 до 1,0 м), в нескольких случаях (Ш-3-6,7) их мощность до 5-6 м. Длина жил от 10 до 100 м. Они установлены среди пород разного состава и возраста. Содержания золота от 0,2-0,5 г/т (ПМ Ш-3-6) до 5,4 г/т (ПМ Ш-3-7). Кроме золота, в ПМ П-2-1,2 установлены: серебро – 0,2-7 г/т, медь – 0,01 %, цинк – 0,02-0,05 %, свинец – 0,01-0,02 %. Зоны кварцевого прожилкования (от 15×20 м до 4×100 м) встречаются как самостоятельный тип (ПМ VI-2-29; I-4-29,46), так и в сочетании с кварцевыми жилами. Содержания золота в зонах от 0,2-0,5 до 8-10 г/т (ПМ Ш-3-20; Ш-4-28).

Золоторудной малосульфидной формации (2) принадлежат рудопроявления Туманное (I-4-42), Каменный Пик (I-5-27), Бурное (IV-1-55). С известной долей условности к данной формации отнесено рудопроявление Огонек (I-5-31) и около 60 ПМ, приуроченных к зонам кварц-сульфидного прожилкования и отдельным кварцевым жилам с вкрапленностью сульфидов, количество которых превышает 5 %.

Проявление Каменный Пик приурочено к участку пропицитизированного интрузива правотелекайского комплекса, локализованного в сводовой части крупной антиклинальной складки, в узле пересечения широтного разлома с разрывами северо-западных и северо-восточных направлений. В пределах участка выделяются 23 линейные зоны метасоматоза протяженностью от 150-200 м до 3-х км, мощностью от нескольких м до 80-100 м. Во внешней части зон развиты околотрещинные пропициты, далее к центру: березитизированные породы - околожильные березиты – осевое жильное тело. Мощность последнего от первых см. до 1-1,2 м. Рудные минералы: пирит, халькопирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, самородное золото. Среднее содержание золота в пределах Студеной зоны на интервале 1,9 м составило: золота 5,7 г/т, серебра 8,8 г/т. По ее простиранию содержания золота составляют от долей до 8,6 г/т при максимальном содержании 36,6 г/т. Отношение золота к серебру 1:1,5-2. На площади проявления (около 1 км²) выявлено 7 зон сульфидно-кварцевых метасоматитов шириной до 20 м протяженностью 600 м. В сульфидно-кварцевых прожилках установлены содержания Au до 34,4 г/т, а в метасоматитах – до 23 г/т. Золото образует устойчивые коррелятивные связи с As, Bi, W реже с Ag, что может указывать на золото-редкометалльный тип оруденения.

На других рудопроявлениях (Туманное, Огонек) рудоносными являются зоны окварцевания и сульфидизации шириной 0,5-6,0 м, протяженностью до 1 км и более. Жильные образования представлены кварцевыми и сульфидно-кварцевыми жилами, мелкими жильными зонами и зонами штокверкового прожилкования. Рудные минералы: галенит, сфалерит, арсенопирит, антимонит, пирит, халькопирит; гипергенные – скородит, ковеллин, окислы железа. Содержания золота от 0,1 до 30,6 г/т, серебра - от 1 до 213 г/т. В пробах присутствуют: свинец 0,2-1 %, цинк (0,1-1,0 %), медь (0,05-1 %), мышьяк (0,2-1

%), сурьма (0,1-более 1 %); в единичных пробах: висмут – до 0,02 %, олово – до 0,14 %, литий – 0,01 и более 0,05 %.

В отличие от предыдущих рудными телами на проявлении Бурное являются дайки диоритов и гранодиоритов тэлэвеевского габбро-диорит-гранодиоритового комплекса, содержащих пылевидную вкрапленность пирита. Дайки образуют пояс северо-восточного простирания шириной 500 м, длиной 6,25 км. Средние содержания золота по 8-ми, 12-ти, 3-х метровым рудным интервалам – 2,1 г/т; 2,8 г/т; 2,46 г/т соответственно. Оруденение отвечает золото-порфировому геолого-промышленному типу.

Большинство ПМ рассматриваемой рудной формации (I-5-24, I-6-20,30, II-4-19, II-5-12, III-3-3,16 и др.) представлено зонами окварцевания и сульфидизации мощностью от 10 до 30 м, протяженностью от 100 до 500-900 м, либо маломощными (до 0,4 м), редко до 0,2-2 м, длиной до 5-50 м (ПМ Дымок-1 II-6-6), кварцевыми жилами с вкрапленностью сульфидов (5-20%) и незначительными содержаниями золота до 0,6 г/т, реже до 3-5 г/т. В прожилках и жилах ПМ Дымок-1 содержания золота – 0,5 г/т; свинца – 0,6 %; сурьмы – 0,1 %; мышьяка – 1 %; серебра – 10 г/т.

Золото, серебро. Комплексные объекты серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации (3) приурочены исключительно к структурам ОЧВП и локализуются в гидротермально-измененных породах (преимущественно в пропилитах и вторичных кварцитах). Форма рудных тел – жилы, прожилково-жильные зоны и штокверки. В состав жильных минералов в разных соотношениях входят кварц, адуляр, халцедон, хлорит, кальцит, серицит, пирофилит, каолинит, монтмориллонит, гипс, флюорит, цеолиты, эпидот. Рудные минералы отличаются большим разнообразием: электрум, пирит, халькопирит, кюстелит, акантит, полибазит, самородное серебро и золото, галенит, сфалерит, марказит, агвиларит. Самородное золото в них мелкое, тонкодисперсное и низкопробное (электрум, кюстелит).

Данная формация включает комплексные серебряно-золотые и золото-серебряные рудопроявления и ПМ. К серебряно-золотым объектам отнесены рудопроявления и ПМ с соотношением золота к серебру менее 1:20. В их числе: месторождение Валунистое (III-4-14) и 8 серебряно-золоторудных рудопроявлений - Провальные Озера (I-2-16), Тэлэвеевское (I-3-16), Осеннее (III-3-19), Горное (III-4-11), группа проявлений Кремное (III-5-10,11,13,14), возможно, Ремень (III-6-11) и 23 ПМ.

Комплексное серебряно-золотое месторождение Валунистое - главный промышленный объект одноименного рудного поля. Площадь рудного поля (26 км²) сложена вулканитами амгенской толщи, эkitыкинской и леурваамской свит, прорванными рудоконтролирующими субвулканическими трахириодацитами и риолитами леурваамского комплекса. Структура рудного поля осложнена кольцевыми и радиальными разломами вулканоструктур и разнонаправленными сквозными нарушениями. В границах поля широко проявлены пропилиты, аргиллизиты, вторичные кварциты и гидротермально измененные эксплозивные брекчии. К метасоматитам приурочены гидротермальные жилы, образующие жильные зоны мощностью от нескольких м до десятков метров. Мощность жил в зонах изменяется от 0,1 м до 24,7 м, длина варьирует от 30 до 400 м. По составу жилы кварцевые и адуляр-кварцевые, реже

хлорит-кварцевые и карбонат-кварцевые. Кварцевые и адуляр-кварцевые жилы являются рудными телами. Вертикальный размах оруденения до 200-300 м. В пределах рудного поля выявлено 12 рудоносных жильных зон: Главная, Новая, Промежуточная-Базовая, Западная, Останцовая, Центральная, Южная, Тихая, Левобережная, Водораздельная, Дайковая. Из них наиболее изучены Главная и Новая зоны. К Главной зоне приурочено месторождение Валунистое. Выявленные рудные зоны, кроме Главной, рассматриваются как самостоятельные рудопроявления и как потенциальные рудные тела.

Основной рудовмещающей структурой месторождения является Главная зона, прослеженная в северо-восточном направлении на 1600 м при ширине 40-80 м. Падение зоны юго-восточное, под углами 75-80°. Жилы в Главной зоне сгруппированы в 4 кулисы длиной 360-540 м. Они состоят из 1-3-х основных жил и сопровождающих их коротких близпараллельных и оперяющих жил. Мощность основных жил от 0,6 до 11,0 м, длина от 200 до 540 м, оперяющих - соответственно 0,2-2,0 м и 50-200 м. Преобладают жилы выполнения открытых трещин с резкими контактами. Генеральное простирание жил северо-восточное. Жилы кварцевые и адуляр-кварцевые. Кварц и адуляр составляют до 98-99 % жильной массы. Кроме них, в жилах присутствует хлорит, кальцит, серицит, пиррофилит, каолинит. На месторождении выявлено более 30 рудных минералов. Преобладают золото, кюстелит, акантит, и полибазит, редко самородное серебро. Количество рудных минералов 1-1,5 %, редко более 1,5 %. Оруденение в жилах неравномерное. Содержания золота и серебра в рудных сечениях по мощности колеблется в пределах 0-474,3 г/т и 0-3794,23 г/т соответственно (бороздовое опробование горных выработок и скважин). По простиранию рудных тел содержания меняются, достигая 779,4 г/т для золота и 6842,4 г/т для серебра (штуфное опробование).

Второй по степени изученности на рудном поле является Новая рудная зона, прослеженная канавами и траншеями на расстояние 850 м и изученная на глубину скважинами. Мощность зоны 100-200 м. Она состоит из серии близпараллельных кварцевых реже кварц-адуляровых жил мощностью от 0,2-0,9 м до 5-8 м и длиной 150-600 м. Содержания золота и серебра в жилах варьируют в пределах 3,4-135,7 и 33,0-1238,2 г/т соответственно.

По состоянию на 01.01.2015 г. непосредственно на месторождении учтены запасы золота и серебра в следующих количествах: по категории С₁ золота - 1,596 т, забалансовые - 0,354 т; серебра - 24,3 т, забалансовые - 1,7 т; по категории С₂ золота - 15,434 т, забалансовые - 0,905 т; серебра - 150,1 т, забалансовые - 17,8 т [177]. Подсчитанные ресурсы категории Р₁ по двум рудным телам протяженностью 80 м составляют: золота 16,9 т, серебра 109,3 т.

Соотношения благородных элементов в высокопробном самородном золоте: Au - 71,35-75,04 %, Ag - 23,87-33,28 %; в золоте пониженной пробыности: Au - 51,71-62,3 %, Ag - 34,85-48,02 %; в высокосеребристом золоте: Au - 41,80-49,96 %, Ag - 49,66-60,70 %. Золото-серебряное отношение колеблется от 1:1 до 1:30, иногда до 20:1. Среднее значение 1:10.

По суммарным разведенным балансовым запасам золота в количестве 17,03 т на 01.01. 2015 г. [177] месторождение Валунистое относится к категории средних. В настоящее время оно эксплуатируется, а на Валунистом рудном поле ведутся лицензионные оценочные и разведочные работы.

По многим показателям (закономерностям геологического строения, поисковым признакам) с Валунистым месторождением сопоставимо проявление Осеннее, связанное с Основной зоной одноименного рудного поля (25 км²). Длина зоны 3500 м, мощность до 150-280 м, на участках разветвления до 350-450 м. Зона находится в контуре контрастной литохимической аномалии золота и серебра интенсивностью до 4,72 г/т и до 30 г/т соответственно. В разнотипных аргиллизитах, вторичных кварцитах и пропилитах залегают кварцевые, адуляр-кварцевые, карбонат-кварцевые и гематит-кварцевые жилы и прожилки, образующие жильные и прожилковые зоны. Мощность жил от 0,3-0,5 м до 1 м, длина 40-50 м, реже 60-80 м. В бороздовых пробах, отобранных из полотна канав, установлены средние содержания золота от 6 до 10 г/т, серебра от 27 до 300 г/т.

Основными рудными телами на проявлении Провальные Озера и группе проявлений Кремовое 1, 4, 5 являются прожилково-жильные зоны мощностью 1,3-200 м, длиной до 500-1000 м и штокверки, вмещающие прожилки и жилы мощностью от 0,2-0,6 до 1,0 м, редко 2-2,5 м, протяженностью до 180 м кварцевого, сульфидно-кварцевого, адуляр-гидрослюдистого и адуляр-халцедон-кварцевого состава. Содержание серебра в жилах и прожилках 0,08-5002,6 г/т, золота - 0,003-61,9 г/т. среднее отношение золота к серебру 1:3. Сопутствующие компоненты: мышьяк (0,4-0,5 %), молибден (0,02-0,03 %), цинк (0,03-0,08 %), медь (0,015-0,03 %), свинец (0,04-0,06 %), сурьма (0,04-0,06 %), редко марганец (более 1 %).

Для преобладающего большинства пунктов серебро-золотой минерализации (I-3-13; II-2-1,2; II-6-6; III-5-3,28; III-6-2,5 и др.) характерны низкие содержания золота (0,4-3 г/т) и серебра (1,3-30 г/т). В отдельных проявлениях (I-6-16; III-4-26,32; III-5-29-33; III-6-28) содержания золота достигают 8-10 г/т, серебра - 5-200 г/т. Участок Недалный объединяет 13 ПМ золота (в т.ч. ПМ II-5-18), 3 - серебра, и 1 ПМ молибдена. От центра к периферии золотое оруденение сменяется серебро-оловянным.

Россыпное золото. Выявленные в районе золотые россыпи относятся к аллювиальному типу и лишь одна - прибрежно-морская. Почти все аллювиальные россыпи расположены в пределах хребта Пекульней и Золотой, и только две из них – россыпь р. Чаныван (I-6-15) и руч. Шалый (III-4-19) за их пределами.

В хребте Пекульней россыпи сосредоточены в его западной, южной и восточной частях. Из 37 разведанных россыпей 18 являются малыми месторождениями, 6 из которых (IV-1-6,27,30,34,43,58) числятся на Государственном балансе, остальные отработаны. Наиболее крупной является россыпь р. Кривая. (IV-1-57). Она образует несколько разобщенных промышленных контуров общей протяженностью 4,5-5 км. В плане россыпь лентообразная, приурочена к аллювиальным отложениям голоценового возраста, выполняющим русло, пойму и надпойменную террасу 0,5-1,0 м уровня; ширина 30 м, мощность торфов 1,9 м, мощность песков 0,6 м. Среднее содержание Au 1,19 г/м³. Средняя крупность 0,92 мм. Пробность 870. Запасы 217,8 кг. Россыпь отработана. Параметры остальных россыпей в хр. Пекульней приведены в таблице 7.4. Пробность золота в россыпях колеблется от 847 до 889. Коренным источником россыпей могут являться кварцевые жилы и зоны окварцевания

золоторудной малосульфидной формации [18]. На западе хребта, в пределах Бельской впадины, в качестве промежуточного коллектора не исключаются конгломераты бычинской и янранайской свит. Все непромышленные россыпи, в основном, мелкозалегающие, со средними содержаниями металла от 0,33 до 2,98 г/т.

Россыпное золото в хр. Золотой выявлено еще в начале прошлого века. С 1907 по сороковые года прошлого века на наиболее богатом участке месторождения реки 1-я Золотая, а также на р. Правая Колби велась хищническая добыча золота компаниями и старательскими артелями. На данное время в пределах Золотогогорского поднятия выявлены 24 аллювиальные россыпи, 14 из которых числятся на балансе, остальные отработаны. Около 75 % запасов всех промышленных россыпей, сформированных за счет перемива элювиальных и делювиальных образований, сконцентрировано в нижнеплейстоценовом маринии, погребенном в днищах современных водотоков. На карту вынесены россыпи, числящиеся на Государственном балансе: Вольный (V-5-5), Скорбутная (V-5-10), 1-я Золотая (V-5-11), Колби (V-5-14), Носорог (V-5-17), Галечный (V-5-18), Быстрая (V-5-19), Татьяна (V-5-21), Сборная (V-5-22), Устьевой (V-6-5), Холодный (V-6-6), Западный (V-6-8), Гранитный (V-6-9), Правая Колби (V-6-10), и прибрежно-морская россыпь (V-6-11, 12). Три из них – россыпи р. 1-я Золотая, ручьев Устьевой и Гранитный – являются техногенными, на остальных имеются остаточные запасы. Наиболее крупными типовыми объектами являются средние по запасам месторождения р. Быстрая и руч. Холодный. Россыпь р. Быстрая расположена в долинах водотоков II и III порядка, залегают в морских галечниках нижнего неоплейстоцена и перекрыта слабо золотоносными в нижней части разреза ледниковыми валунными суглинками среднего неоплейстоцена, что позволяет предполагать частичное разрушение ее ледниковой деятельностью. Россыпь одноплатовая многоструйчатая. Средняя ширина 102 м, длина 5,2 км. В головной части россыпи средние мощности отложений: песков – 0,9 м, торфов – 4,6 м; содержание золота 6,2 г/м³. В хвостовой части средние мощности: песков – 1,1 м, торфов – 17,8 м; содержание золота 8,1 г/м³. Размер частиц золота от 2,0 до 2,5 мм, пробность 806-820. Запасы категории С₁ – 3,434 т.

Среднее россыпное месторождение руч. Холодный находится в восточных предгорьях хр. Золотой на сочленении его с Тнеквеемской впадиной и приурочено к галечникам морского генезиса раннеплейстоценового возраста мощностью 10-20 м. Аллювий перекрыт толщей флювиогляциальных песков и глин среднего плейстоцена и более молодыми аллювиальными отложениями общей мощностью до 17 м. Установлены приплотиковый и подвешенный продуктивные пласты, разделенные интервалом 1,5-8,0 м. Средняя ширина россыпи 80 м, длина 3,8 км. Наиболее богатый нижний пласт имеет следующие средние параметры: мощность песков 1,6 м, торфов – 33,0 м, содержания золота 6,3 г/м³; размер зерен 1,1 мм, пробность 743. Суммарные запасы по категории С₁ составляют 2,0 т, из которых 0,5 т для открытой отработки, остальные запасы законсервированы для подземной отработки.

Параметры остальных россыпей: длина от 0,2 км (руч. Западный) до 2,4 км (1-я Золотая), ширина от 10 до 80 м, мощность песков от 0,4 до 1,4 м, мощность торфов от 0,5 м до 15-20 м (р. Тихая), средние содержания от 2,22 до

10,44 г/т (р. Тихая). Формирование россыпей ручьев Западный, Холодный, р.р. Быстрая, Тихая по времени происходило от нижнего эоплейстоцена (в нижних частях россыпей) до голоцена включительно (на верхних участках) и в течение голоцена (руч. Татьяна, р. Колби). Пробность золота колеблется от 806 до 860.

Мельниченко Е.И и, Наталенко Н.А предполагают, что практически все россыпи в районе лежат на линейных корях выветривания [148]. Содержания золота в них достигает 10 г/т (спектральный анализ). Современная морская россыпь (V-6-11,12) пляжного типа образована в волноприбойной зоне путем переотложения золота из среднеплейстоценовых отложений.

Таблица 7.4

Основные параметры промышленных россыпей золота в хр. Пекульной

Наименование водотока	Индекс и № на карте	Длина россыпи, м	Ширина россыпи, м	Мощн. торфов, м	Мощн. песков, м	Средн. содерж. г/м ³	Запасы, кат. С ₁ , кг
Р. Бычья, нижн. течение*	IV-1-6	4300	35	3,8	0,6	2,43	17
Р. Ольховка	IV-1-21	3100	19	1,2	0,6	0,88	31
Р. Лев. Янранай, верх.	IV-1-24	1600	13	1,2	0,6	0,82	9
Р. Левый Янранай	IV-1-25	800	21	1,2	0,8	0,93	13
Р. Лев. Янранай, верх.	IV-1-26	3400	19	1,0	0,8	0,38	20
Руч. Каменистый*	IV-1-27	900	18	1,6	0,52	2,15	28
Руч. II-й Правый	IV-1-28	1100	35	2,3	1,1	0,81	25
Р. Прав. Камешковская	IV-1-29	4200	22	3,4	1,1	0,74	25
Руч. Первый, приток р. Камешковской*	IV-1-30	3500	36	2,8	1,0	1,09	105
Руч. Стрела, приток р. Левая Камешковская*	IV-1-34	2480	19	2,2	0,7	2,07	58
Р. Медвежья*	IV-1-43	3040	15	2,29	0,53	2,07	29
Руч. Спорный*	IV-1-58	2,1	30	1,55	0,72	2,8	157
Р. Бурная	IV-1-59	1,6	27,5	1,67	0,62	2,01	61
Руч. Снежный	IV-1-63	1,1	11	0-1,6	1,25	2,24	34,6
Руч. Ильинский	IV-1-66	300	5	1,30	0,4	8,35	87
Р. Мал. Веснованная	IV-1-68	1,5	13	0,7	0,5	1,40	14

*Примечание: россыпи, числящиеся на Государственном балансе.

(промежуточного коллектора) ледниково-морского генезиса. Содержание металла от единичных знаков до 12,7 г/м³. Золото установлено по всей длине пляжа (около 50 км) от мыса Низкий до мыса Незаметный (Анадырский залив). Максимальные содержания приурочены к прослоям гранат-магнетитовых песков и локализируются вдоль тылового шва берегового уступа. Золотоносные пески залегают на ложном плотике, состоящем из глин. У мы-

са Низкий выявлен наиболее богатый участок россыпи. Ее ширина 18 м, длина 6,5 км, средняя мощность песков 0,3 м, торфов – 0 м, среднее содержание золота 0,4 г/м³ (в шлиховых пробах – до 31,5 г/м³). Колонковым бурением золото (до 0,9 г/м³) установлено на глубине 2,4 м в прослое песков среди суглинков [123]. Запасы золота по категории С₁ на данном участке 14 кг. Попытка отработки россыпи в 1992 г. не удалась. В период шторма обрушился береговой уступ и валунные суглинки перекрыли участок россыпи.

Серебро. Серебряная минерализация представлена комплексными золото-серебряными и серебро-золотыми рудопроявлениями серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации, а также многими ПМ, 48 из которых вынесены на КПИ. Серебро встречается и в комплексе с другими элементами, которые в разных количествах присутствуют в многочисленных проявлениях и ПМ, краткая характеристика которых приведена в соответствующих разделах. В ряде ПМ серебра сопутствующие элементы либо отсутствуют, либо содержатся в мизерных количествах: I-4-21, 33; Ш-3-21; Ш-4-18,22; Ш-6-3,25; IV-5-2; IV-6-2 и др., что позволяет рассматривать их как объекты серебряные.

Серебряная минерализация установлена в кварцевых жилах, в зонах дробления и прожилкового окварцевания, в зонах сульфидизации, в аргиллизитах. В кварцевых жилах мощностью до 1,5 м и протяженностью до 30 м содержания серебра от 20 до 100 г/т, сопутствующих элементов: мышьяк – 0,1 %, свинец – 0,04 %, цинк – 0,03 % (ПМ Ш-6-3; Ш-4-18, 22). Зоны кварцевого прожилкования шириной от 8-10 м до 15 м и длиной до 2-х км с прожилками (до 2 см) кварца и вкрапленностью пирита, халькопирита отмечены в ПМ Ш-6-25, IV-5-21. В ПМ IV-6-2 зона дробления и окварцевания 15×80 м с арсеном, галенитом, халькопиритом, базовисмутином, молибденитом. Содержания серебра в них от 20 до 100 г/т, свинца 0,1-0,5 %, висмута 0,01-0,15 %, олова 0,03 %, мышьяка 0,06 %, меди до 0,01 %. Кварц-хлорит-серицитовые метасоматиты с пиритом и халькопиритом среди лейкогранит-порфиоров (ПМ I-4-21) образуют зону мощностью не менее 10 м, протяженностью 100-150 м. Серебро – 1000 г/т, свинец, мышьяк, медь – более 1 %, висмут – более 0,1 %, олово – 0,1 %, цинк – 0,18 %. В зонах вкрапленной сульфидной минерализации мощностью до 25 м, длиной до 300 м среди вулканитов и терригенных пород установлены содержания серебра от 1,0 до 150 г/т. Сопутствующие элементы: мышьяк (0,005 % - 1,0 %), свинец (0,03 % - > 1,0 %), сурьма (до 0,6 %), медь (0,006-0,2 %), висмут (до 0,01 %), молибден (0,001-0,05 %), олово (до 0,001 %) (IV-5-2; IV-6-2).

Серебро, золото. К серебряному типу серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации (1) отнесено 11 рудопроявлений: Рыбное (I-3-4), Широкое (I-4-16), Танюер (I-4-47), Лунное (Ш-4-15), Жильное (Ш-4-24), Тэркэнейское (Ш -5-12), Волчье (Ш-5-23), Базальтовое (Ш-5-24), Пограничное (Ш-5-28), Центральное (Ш-5-29), Полноводное (I-3-6) и 14 ПМ: I-4-13,25,30; II-4-10,18; III-5-19,20 и др. Одним из примеров является проявление Тэркэнейское, расположенное в пределах Верхнетнэквеемской интрузивно-купольной структуры, контролируемой Канчалано-Амгуэмской зоной разломов северо-восточного простирания [176]. Рудоносными являются минерализованные зоны, жильно-прожилковые зоны и штокверк, установленные в поле развития пропицитов, пропицитизированных и аргиллизированных риода-

цитовых игнимбригов нижней части амгенской толщи. Минерализованные зоны представляют собой зоны трещиноватости или дробления аргиллизитов с крайне неравномерной гнездовой, вкрапленной или прожилково-вкрапленной минерализацией. Мощность зон до 5 м, протяженность до 150 м. Рудные минералы (4-7%) представлены пиритом, арсенопиритом, галенитом, аргентитом. Содержание серебра от 1 до 200 г/т, золота от 0,1 до 0,2 г/т, мышьяка от 0,1 и более 1%. Жильно-прожилковые зоны представлены прожилками кварца мощностью 0,5-3 см в раздувах - 5-6 см, образующими 5 зон мощностью 5-35 м и длиной 80-650 м с объемом жильной массы 3-10%. Рудные минералы: пирит, аргентит, арсенопирит. Содержание в жилах и прожилках серебра от 6 до 800 г/т (спектральный анализ), золота от 0,02 до 10,4 г/т, мышьяка до 0,15 %, свинца до 0,015 %. Аргиллизиты, вмещающие жилы и прожилки, содержат от 4,5 до 400 г/т серебра и до 2,5 г/т золота (спектральный анализ). Штокверк площадью 0,1 км² сложен минерализованными аргиллизитами, пронизанными кварцевыми и адуляр-кварцевыми прожилками (0,1-0,5 м, редко 1-6 см) и единичными жилами мощностью 0,1-0,5 м и длиной до 30 м. Рудные минералы: самородное серебро и аргентит (93-98 %), редко электрум, сульфиды и сульфосоли. Оруденение крайне неравномерное, прожилково-вкрапленное, гнездовое. Содержание серебра в прожилках и минерализованных аргиллизитах по данным пробирного анализа колеблется от 3,0 до 19818,0 г/т, золота от 0,006 до 60,7 г/т. По результатам геохимического и штучного опробования выявлено 18 потенциальных промышленных рудных тел размером от 3×10 м до 20×80 м и средним содержанием условного серебра не ниже 320 г/т.

На остальных рудопоявлениях рудоносными являются кварцевые жилы и жильно-прожилковые зоны (проявления Жильное, Рыбное, Широкое, Волчье), кварц-адуляровые, серицит-кальцит-натролитовые жилы (проявления Рыбное, Лунное, Широкое), тела серицит-адуляр-кварцевых и серицит-кварцевых метасоматитов с кварцевыми и адуляр-кварцевыми прожилками (проявление Танюер), кварцевые, сульфидно-кварцевые, кварц-карбонатные прожилково-жильные зоны (проявления Пограничное, Полноводное, Непонятое, Центральное, Базальтовое). Мощность жил 0,3-0,7 м, протяженность от 40-50 до 600 м; размеры прожилково-жильных зон варьируют от 1,5×150 м (Базальтовое) до 200×2500 м (Танюер). Содержание серебра в них достигают 8065г/т, золота – до 178,6 г/т (Жильное). Рудные минералы представлены пиритом, галенитом, аргентитом (акантит?); сопутствующие элементы: мышьяк, сурьма, свинец, цинк – до 1% и более, висмут – до 0,01%, медь – до 0,1%. По геохимическим данным уровень эрозионного среза Жильного рудного поля верхнерудный. Отношение Au:Ag колеблется от 1:70 до 1:300.

В ПМ серебряного типа рассматриваемой рудной формации развиты аналогичные морфологические типы рудных тел с идентичной минерализацией и содержаниями серебра от 20 г/т до 929 г/т (П-4-9). В отдельных ПМ присутствуют редкие элементы - молибден в количествах 0,01-0,08 % (П-1-4; П-4-3,13) сурьма – 0,1 % (I-4-13).

Серебро, свинец, цинк установлены в многочисленных рудопоявлениях серебро-сульфидно-силикатной формации (2): Гилленумкывеем (I-4-34), Закрытое-1,2 (I-4-31,35), Каменушка (I-4-38), Веселое 1 (I-4-39), Шанс (1-4-40),

Веселое 2 (I-4-43), Ягельное (I-6-26), Подкаменное (II-4-10), Непонятое (II-4-18) Двуглавое (III-6-12), Метелица (III-6-20), и в 19 ПМ: I-3-14; I-4-41,45,50; II-4-5,6; II-5-28; III-6-3,19 и др.

Примерным представителем данной формации является рудопроявление Веселый-1. Его площадь сложена ороговикованными терригенными отложениями мымлерыннетской толщи в надинтрузивной зоне невоскрытого гранитоидного плутона. На контактовые роговики наложены линейные метасоматиты сульфидно-кварц-хлоритового состава мощностью до 8-10 м, внутри которых развиты жилы и прожилки кварца мощностью от 0,1-0,3 до 1 м, протяженностью 40–100 м, в отдельных случаях - до 300 м. Продуктивными являются жилы и прожилки кварца с обильной сульфидной минерализацией и сульфосолями. Рудные минералы представлены пиритом, галенитом, арсенопиритом, сфалеритом, халькопиритом, буланжеритом, фрейбергитом, джемсонитом, акантитом, шеелитом, аргентитом, самородным серебром, церруситом, смитсонитом, англезитом, халькозином, малахитом. В жилах и прожилках содержания серебра достигают 5790,4 г/т, золота 3,7 г/т, свинца более 1 %, цинка 1 %, меди до 0,8 %. В жилах с мощностью 0,7-0,8 м бороздовым опробованием выявлены рудные интервалы, отвечающие с содержанием серебра 317-432 г/т и золота до 2,8 г/т. По жильно-прожилковой зоне мощностью 27 м содержание серебра составило 217 г/т. Основным носителем серебра является акантит, реже встречаются фрейбергит, прустит и пираргирит. Значительное количество серебра содержится также в галените (6000 г/т). Кроме того, установлено самородное золото размером от 0,05 до 0,7 мм. На II Веселый-2 и Шанс в алеволитах и аргиллитах верхнего триаса, а также в дайках гранодиоритов высокие концентрации серебра установлены в жильно-прожилковых зонах (1,0×250-300 м) и кварцевых жилах. Они содержат от 10-80 г/т до 1453,4 г/т серебра в ассоциации с цинком, свинцом, медью (более 1 %), иногда с оловом.

На остальных рудопроявлениях рудоносные тела представлены кварцевыми, сульфидно-кварцевыми, кварц-карбонатными с сульфидами, редкими хлорит-сульфидно-кварцевыми (Закрытый-1,2), флюорит-кварцевыми (Метелица) жилами, прожилками и прожилково-жильными зонами, локализованными в интрузиях и дайках разновозрастных интрузивных комплексов и вмещающих их терригенных и вулканогенных отложениях. Мощность жил и прожилков от 0,05 до 1,0 м, в редких случаях – до 3,0 м (Двуглавое). Они содержат серебра от 9,6-20 до 1736 г/т (Подкаменное), золота – от 0,1-0,3 до 2,4 г/т (Гилленумквеем). Из рудных минералов (10-35 %) определены пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, рутил, блеклые руды (тетраэдрит, фрейбергит?), редко молибденит. Кроме серебра и золота, в жилах и прожилках установлены сопутствующие элементы: свинец (до 8,23 %), цинк (до 3,1 %), медь (до 1 % и более), мышьяк (0,3 %), олово (0,12 %), висмут (0,03 %), кадмий (0,03 %). Мощность прожилково-жильных зон от 2-4 до 150 м, длина до 2500 м (Танюер).

Количество серебра в них достигает 1556 г/т, золота – 7,2 г/т (Ягельное), 9,2 г/т (Закрытое-1). На проявлении Закрытое-1 основное количество серебра находится в галените, где его содержание достигает 6000 г/т. Помимо серебра и золота в зонах установлены свинец (5,09 %), медь (3,23 %), цинк (3,03 %),

мышьяк (более 1 %) и сурьма (0,1 %). Рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом, арсенопиритом, халькопиритом, реже пирротинном, пиритом, марказитом, вольфрамитом.

ПМ серебро-полиметаллического оруденения характеризуются значительно меньшими параметрами рудных тел и содержаниями рудных элементов. Количество серебра в них достигает 300-400 г/т (I-4-50) и 1000 г/т (I-3-14), свинца – от 0,03 до более 1 %, цинка – до 1,45 %, меди – до 1 %. В некоторых ПМ (I-3-14; I-4,5,45; III-6-19) содержания висмута достигают более 0,1 %, молибдена - 0,05 %, олова – 0,05 %.

Высокими содержаниями серебра отличаются: месторождение Валунистое (до 6842,4 г/т), рудопоявления Рыбное (до 3274 г/т), Ирвыней (до 343,3 г/т), Чинатэн (до 3939 г/т), ПМ I-2-7 (до 1465,4 г/т), вольфрам-молибденовое проявление Оранжевое (до 264,2 г/т), медно-порфиоровое проявление Моренное (до 100 г/т) и ПМ самородной меди (III-2-1). Более детально перечисленные объекты охарактеризованы в соответствующих разделах.

Платина и минералы платиновой группы (МПГ). В настоящее время в горах Тьльпэгыргынай и хр. Пекульней известно 45 ПМ платины, 39 из которых выявлены в 2008 г. [18]. 17 из них вынесены на КПИ. Первые находки шлиховой платины известны с самого начала прошлого века в хребте Пекульней. Позднее, начиная с 1973 г., проводились работы по изучению коренной платиноносности гипербазитов осевой части хребта [140]. Кроме гипербазитов пекульнейвеемского комплекса и останцовогогорской вулканоплутонической ассоциации, содержания платины впервые установлены в интрузиях хребтовского, светлореченского, янранайского и субвулканического танюерского комплексов, а также в разновозрастных стратифицированных отложениях пекульнейвеемской и тьльпэгыргынайской свит, хребтовской, грунтовской, ледянской и ильинской толщ. ПМ IV-1-37,40,45,53 приурочены к гипербазитам пекульнейвеемского и останцовогогорского интрузивных комплексов, содержащих линзообразные залежи, линзы хромитов или зоны с вкрапленностью хромитов. Содержания в них платины 0,15-0,5 г/т; палладия 0,02-0,13 г/т; родия 0,04-0,05 г/т. В хромитах содержатся также (%): никель - 0,2, кобальт - 0,01, Cr₂O₃ - 38,4, FeO - 18,6. Установлено устойчивое преобладание платины (39 мг/т) над палладием (17 мг/т), при среднем соотношении Pt/Pd=0,44.

Таблица 7.5

Оценка прогнозных ресурсов золота, серебра и др. металлов по месторождению Валунистое и отдельным проявлениям золото-серебряной и золоторудных формаций.

Название М, П	Автор по списку литературы	Количество ресурсов по категориям (Ag, Au в т, остальные - в тыс. т)
Валунистое	[177]	P ₁ : Au – 13; Ag – 100; P ₂ : Au -117; Ag - 50
Галечное	[123]	P ₂ : Au – 2,65
Галенитовое	[96]	P ₂ : Au – 10
Вольное	[96]	P ₂ : Au – 10

Ремень	[123]	P ₃ : Au – 0,8; Ag - 20
Каменный Пик	[93]	P ₃ : Au – 50
Бурное	[18]	P ₂ : Au – 1,45
Провальные Озера	[151]	P ₁ : Au – 22; P ₂ - 43
Тэлэвеемское	[170]	P ₁ : Au – 5; Ag – 200; P ₃ – Au – 15 т; Ag – 800 т
Осеннее	[133]	P ₃ : Au – 35; Ag – 2237
Горное	[133]	P ₂ : Au – 17; Ag – 244
Кремовое-1	[176]	P ₃ : Au – 6,3; Ag - 362
Кремовое-2	[176]	P ₂ : Au – 0,17; Ag - 38
Кремовое (4,5)	[176]	P ₂ : Au – 0.26; Ag - 13
Танюрер	[195]	P ₃ : Au – 0,6; Ag – 50
Лунное	[133]	P ₃ : Au – 1,8; Ag – 200
Жильное	[133]	P ₃ : Au – 10; Ag – 1272
Тэркэнейское	[176]	P ₃ : Au – 2,8; Ag – 2237
Центральное	[176]	P ₂ : Au – 8,8; Ag – 491
Закрытое-1	[195]	P ₂ : Ag – 1490; Pb – 272,4; Zn – 162,2; Cu – 172,9
Закрытое-2	[195]	P ₂ : Ag - 500; Pb – 111; Zn - 66
Каменушка	[195]	P ₂ : Ag – 90; Pb – 8,7; Zn – 21,85; Cu – 1,25
Веселый-1	[195]	P ₂ : Au – 0,4; Ag – 2300; Pb – 135; Zn – 120; Cu – 122
Шанс	[195]	P ₂ : Ag – 800; Pb – 31,5; Zn – 21; Cu – 41,3
Ягельное	[165]	P ₃ : Au – 0,143; Ag – 16; Pb – 2,3; Zn – 3,7; Cu – 14
Двуглавое	[176; 186]	P ₂ : Ag – 200; Pb – 24,3; Zn – 33,6; Sn – 1,7
Метелица	[176]	P ₂ : Au – 0,9; Ag – 400; Pb – 35,6; Zn – 73,7;

Максимум платиновых элементов приходится на дуниты с вкрапленностью 5-15 вес. % хромшпинелидов: Pt=61 мг/т, Pd=23 мг/т, соотношение Pt/Pd =0,38. Пироксениты (вебстериты и клинопироксениты) характеризуются низкими содержаниями МПГ: Pt=16 мг/т, Pd=5 мг/т, отношение Pd/Pt=0,31. В оливин-шпинелевых клинопироксенитах содержания МПГ резко возрастают: Pt=119 мг/т, Pd=83 мг/т и Rh=25 мг/т при отношении Pd/Pt=0,70. Эклогитоподобные породы, ариежиты и гранатовые горнблендиты – Pt=25 мг/т, Pd-4 мг/т, Ir-12 мг/т, Rh-10 мг/т, Ru-1 мг/т [156].

ПМ IV-1-47 приурочен к зоне сульфидной минерализации (30×600 м) среди дунитов и пироксенитов пекульнейвеемского интрузивного комплекса. Рудные минералы: пирит, халькопирит, пирротин. Полезные компоненты: Ni 0,1-0,3 %, Co 0,01- 0,015 %, As 0,7 %, Au 5,0-7,0 г/т, Pt 0,16-0,23 г/т. Среди серпентинизированных дунитов этого комплекса встречаются жиллообразные залежи и линзы серпентинитов площадью до 400×100 м с вкрапленностью хромитов. Полезные компоненты: Pt - 0,24 г/т; сопутствующие – Ni 0,15-0,25 %, As 0,3 %. В ультрабазитах Пекульнейского пикрит-базальтового меланжа (IV-1-40) установлены полосы и шилы хромитов, образующие жиллообразные залежи (120×80 м) и линзы. Полезные компоненты в хромитах: Pt – 0,5 г/т, Pd - 0,02 г/т, Cr₂O₃ – 38,4 %, FeO – 18,6 %.

Отмеченные ПМ платиноидов отнесены к хромит-платиновой формации. В их пределах максимальные содержания платины во вторичных ореолах рассеяния достигают 0,1-0,7 г/т, а в аллювии водотоков, дренирующих ПМ, до 0,05-0,07 г/т. Остается неясной формационная принадлежность остальных выявленных ПМ: в рассланцованных габбро-метадолеритах останцовогоорского комплекса среди пикрит-базальтового меланжа с содержанием платины 0,01 г/т, никеля – 0,3 % (ПМ IV-1-39); в сульфидизированных пикритах с содержаниями платины 0,02 г/т, палладия 0,03 г/т (ПМ IV-1-9); среди раннемеловых плагиогранитов янранайского интрузивного комплекса с содержанием платины 0,5 г/т (IV-1-36); с содержанием платины 0,01 г/т в габбро-метадолеритах хребтовского и дациандезитах танюерского комплексов (IV-1-11; III-1-15). Низкие содержания платины (0,01 г/т) отмечаются в стратифицированных отложениях пекульнейвеемской, янранайской, тыльпэгыргынайской и танюерской свит, хребтовской, грунтовой, ледянской толщ (III-1-1,2,12; IV-1-12). Несколько выше (0,05 г/т) они в кварцованных песчаниках ильинской толщи (IV-1-54).

Литохимическим опробованием потоков рассеяния в хр. Пекульней и горах Тыльпэгыргынай установлена платиноносность почти всех водотоков. Содержания платины превышают фоновые в 1,5-2 раза и более, достигая 30-ти кратного превышения.

Россыпи хр. Пекульней, в основном, относятся к классу золотоносных с попутной платиноносностью. Показатель комплексности (отношение золота к МПГ) колеблется от 93 до 1800. Для большинства водотоков он находится в пределах 100 – 300, закономерно возрастающая в направлении с запада хребта на восток. Россыпные проявления не имеют промышленного значения. А.Г. Мочаловым [156] в россыпях Пекульнейского хребта описано 18 платиновых минералов, из которых 7 описаны впервые и ранее не были известны науке. Один из семи минералов был назван шилоитом в честь академика А.Н. Шило. Вместе с рутениридосмином они являются наиболее распространенными минералами группы платины в районе. В меньшем количестве присутствуют минералы группы самородной платины, сульфиды и арсениды МПГ.

7.3. РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Уран. Шесть рудопроявлений урановой минерализации, отмеченных на КПИ: Контактное 1 (I-4-1), Контактное 2 (I-4-3), Каменистое (I-4-2), Попутное (I-4-5), Скальное (I-4-8) и Заозерное (I-4-10) сосредоточены на Катумском и Телекайском гранитоидных массивах. К ним тесно пространственно тяготеют 16 ПМ урана, в том числе отмеченный на карте полезных ископаемых ПМ I-3-12 [188] и все вместе они находятся на южном фланге Катумского месторождения, расположенного в 0,5 км севернее рамки листа Q-60. Рудопроявления урана сопровождаются высококонтрастными аномалиями в потоках рассеяния.

Урановое оруденение парагенетически связано с позднемеловым магматизмом и метасоматически измененными породами разного состава и возраста. Породы, вмещающие оруденение, подвергнуты интенсивному метасома-

тозу - аргиллизации, гематитизации, флюоритизации, хлоритизации и сульфидизации. Большинство проявлений этой формации сосредоточено в раннемеловых гранитоидах Катумского массива и перекрывающих его позднемеловых риолитах в зоне влияния Вульвывеевского глубинного разлома. Рудопроявления урана отнесены к урановорудной формации в гранитах и пегматитах.

На рудопроявлениях Скальном (I-4-8) и Заозерном (I-4-10) зоны кварц-хлоритовых метасоматитов вскрыты канавами и траншеями. Мощность зон 1,0-2,0 м, протяженность 150-200 м. На рудопроявлении Скальном рудная минерализация в первой зоне северо-восточного простирания представлена галенитом, халькопиритом, казолитом, урановая - линзами и гнездами, а также линзообразными участками с богатыми содержаниями урана. Размеры линз 0,5-0,7 м × 6,0 м, на глубине они выклиниваются. Содержание урана в линзе от 1,5 % до 5,9 %, максимальное – 29 %. В 50 м севернее от предыдущей зоны канавой вскрыта зона кварц-хлоритовых метасоматитов субширотного простирания мощностью до 1,0 м. В пробе-протолочке установлено высокое содержания граната (35%). Рудные минералы представлены галенитом, церусситом, казолитом. Содержание урана в бороздовых пробах 0,36 % на 1,0 м, 0,15 % на 0,75 м. На рудопроявлении Заозерном вскрыто 5 рудных зон, сходных между собой морфологией и вещественным составом. В наиболее значимой из них нерудные минералы представлены кварцем, хлоритом, калишпатом, биотитом, мусковитом, реже эпидотом, флюоритом, топазом, апатитом. Рудные минералы: монацит, циркон, ильменит, сфалерит, халькопирит, касситерит, ортит, β-уранофан. Максимальные содержания урана в траншее 16 – 1,04% на 1 м и 0,33 %, 0,85 % на 1 м. Во второй зоне содержания урана достигают 1,0 %, олова – 0,13 %, иттрия – 0,15 %. Из рудных минералов, кроме перечисленных выше, присутствует казолит. В остальных зонах содержание урана в канавах достигает 0,025 % на 0,13 м, и 0,1 % на 2,0 м. Рудная минерализация имеет крайне неравномерное гнездовое распределение по всем зонам. По штучному опробованию определены литий (0,1-1,0 %); бериллий – до 100 г/т; серебро - до 200 г/т.

В рудной зоне (0,5-3×800 м) рудопроявления Попутное (I-4-7) содержание урана в от 0,007 до 0,34 %, в среднем 0,065 %; содержания олова в штучных пробах – до 2 %; серебра – 100 г/т и более. Урановая минерализация представлена β-уранофаном, казолитом, метаторбернитом, складовскитом. По одному рудному телу пройдена штольня длиной 100 м. На глубине 30 м содержания урана в 2-3 раза превышают содержания на дневной поверхности.

Основная часть пунктов урановой минерализации [188] сосредоточена вблизи рассмотренных выше рудопроявлений и также приурочена к мало-мощным зонам (до 15-20 м) протяженностью до первых десятков метров кварц-хлорит-серицитовых метасоматитов в гранитоидах Катумского и Телекайского гранитоидных массивов. По данным штучного и бороздового опробования содержания урана в них варьирует от 0,03 до 1 %; иттрия - 0,12-2,5 %; лантана – от 0,01 до более 2 %, иттербия – 0,005-0,03 %, тория – 0,002- 0,1 %, вольфрама 0,15-0,6 %, олова 0,015-0,5 %, лития 0,7 %, стронция 0,01 %, циркония 0,02 %. Рудные минералы в ПМ I-3-12 представлены лимонитом,

скородитом, плюмбогуммитом, цейнеритом, метацейнеритом, брукином, арсенопиритом, пиритом, галенитом, лейкоксеном.

7.4. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Драгоценные и поделочные камни

Халцедон выявлен на П: Ш-3-17,18; Ш-4-2; VI-2-19, 21, приуроченных к экструзиям риолитов, трахириолитов, субвулканическим дацитам и покровным риолитам. Интересным является П VI-2-19, в котором халцедон представлен сапфирином, образует сложноветвящиеся жилы и желваки до 10-20 см. Общая протяженность продуктивных горизонтов 8 км при мощности 20-25 м. Проявление перспективное из-за разнообразия цветовых гамм халцедона - красивой голубой и редкой сиреневой окраски, высокой продуктивности и мощности вмещающих горизонтов. Продуктивность витрофировых горизонтов от 1-2 до 5-6 миндалин на 1 м³. На остальных проявлениях качество сырья и продуктивность горизонтов не изучены. Практического значения камни не имеют.

Халцедон, агат представлены коренными проявлениями Ш-4-1; VI-2-10; VI-2-21. Минералогический интерес может представлять лишь проявление Голубое (Ш-4-1), на котором миндалины халцедона, реже агата размером 1-30 см заключены в миндалекаменных базальтах танюерской свиты и встречаются в элювиально-коллювиальных отложениях на площади 200 × 200 м. Насыщенность базальтов миндалинами невысокая и неравномерная: 1-2 штуфа на 10 – 20 м². Халцедон серый с голубоватым оттенком, текстура однородная, реже нечеткополосчатая. Редко встречаются миндалины агата концентрически-зональной или плоско-параллельной текстуры (от долей миллиметра до 3-5 мм) голубовато-серого, серого и дымчатого цветов. Технологические свойства камня не исследовались, его декоративные качества невысокие, потенциальные ресурсы невелики. На проявлении VI-2-10 желваки, содержащие агаты, приурочены к горизонту витрофировых дацитов мощностью от 1 до 20 м и достигают размера 0,6 м. Агаты внутри них имеют полосчатые структуры, обусловленные чередованием белых, серых, водянопрозрачных, буроватых и красных полос. Средняя продуктивность 1-2 сферолоида на 1 м³. Агаты среднего и высокого качества очень редки. На остальных проявлениях декоративные качества камней низкие, все они трещиноваты, что исключает их техническое использование. Практического применения не имеют.

7.5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На территории листа Q-60 прогнозные запасы строительных материалов практически исчерпаемы. В окрестностях населенных пунктов разведаны М интрузивных и эффузивных пород, глин (глинистых сланцев, алевролитов) керамзитовых, песчано-гравийного материала и щебня, а также выявлен ряд П этих материалов, расположенных вблизи прогнозируемых рудных полей.

Основные интрузивные породы. Месторождение габбро-норитов Анадырское (V-4-21) расположено на г. Мария в 9 км от пос. Угольные Копи и в 16 км от г. Анадыря. Оно сложено меланократовыми темно-серыми до черных габброноритами, разведано на площади 1,2 км². Тело габброидов разбурено по сети 600×600 м на глубину от 10 до 170,1 м, изучено наземной магниторазведкой по сети 5×50 м. Рыхлая вскрыша мощностью 2-33,4 м (средняя 2,8 м) представлена глыбами и щебнем с дресвой и супесчаным заполнителем (40-60 %), скальная вскрыша – трещиноватыми габброноритами (модулем трещиноватости более 5) мощностью 2-33,4 м (средняя 8,0 м). Мощность габбро-норитов, пригодных для изготовления облицовочного материала, составляет 12,1-103,2 м (средняя 35,4 м). Марка камня по прочности 1 200-1 400, по полируемости относится к I –II категориям, по декоративности – ко II-му классу. Габбронориты пригодны для разработки блочного камня I-III групп. Средневзвешенный показатель блочности для категорий: В – 42,7; С₁ – 38,3; С₂ – 24,4. Запасы блочного камня, пригодного для изготовления облицовочных материалов, определены по категории В+С₁ в количестве 3 998, 620 тыс. м³; по категории С₂ – 3 088, 260 тыс. м³. Породы скальной вскрыши с запасами категории В+С₁ 3 998, 620 тыс. м³ и категории С₂ – 12 810, 020 тыс. м³ пригодны для производства щебня марки 1200-1400 для заполнителя бетонов и отсыпки строительных площадок и дорог [147].

Основные эффузивные породы. Разведаны одно крупное месторождение (Анадырское, участок Михаила V-4-12) и два малых месторождения (Анадырское, участок № 9 V-4-15; Анадырское, участок Карьерный V-4-20). Месторождение Анадырское, участок г. Михаила расположено в 6 км от г. Анадыря. Толща мощностью 300-400 м представлена покровными базальтами, андезибазальтами, андезитами и лавобрекчиями, расслоенными лавобрекчиями и туфами того же состава. Породы вскрыты скважинами на глубину 51,2 м. Вулканические породы подстилаются готеривскими алевролитами и аргиллитами, перекрыты элювиально-делювиальным чехлом рыхлых отложений мощностью 0,1-9,1 м (средняя мощность 2,1 м). Все разведанные разновидности коренных пород обладают близкими физико-механическими свойствами и пригодны для производства щебня марки 1 200-1 400 в качестве заполнителя бетонов марки 300 и выше, в качестве бутового камня и щебня для дорожных покрытий. Запасы категории С₁+С₂+В строительного камня на участке № 9 составляют 122 42,3 тыс. м³, на участке г. Михаила – запасы категории В – 334 тыс. м³. Отработка месторождений возможна круглый год открытым способом.

Месторождения Анадырское (участок Карьерный) и Анадырское (участок № 9) представлены базальтами танюерской свиты с одинаковыми физико-химическими свойствами щебня и строительного камня, отвечающими требованиям ГОСТ-5267-82 и 8269-82 [115]. Базальты этих М могут применяться для производства минваты и как сырье для каменного литья. Щебень пригоден для отсыпки площадок, основания дорог и заполнения бетонов марки от 200 и ниже. Запасы сырья по категории В участка Карьерный составляют 334 тыс. м³.

Базальты установлены на проявлениях III-4-13,20 [164]. Первое (Короткое) представлено небольшим субвулканическим телом базальтов нунлингранско-

го комплекса. Площадь базальтов 0,6 км². При глубине подвески 30 м прогнозные ресурсы категории P₁ составляют 18 млн. м³. Проявление Ш-4-20 приурочено к базальтам нунлингранской свиты, слагающих серию полого падающих на юг потоков. Суммарная мощность потоков более 100 м, площадь выходов 0,8 км². Южнее базальты образуют крупное поле на г. Высокой, где мощность их возрастает до 500 м. Прогнозные ресурсы категории P₁ при подвеске на глубину 50 м оценены в 40 млн. м³. Ресурсы могут быть многократно увеличены за счет смежной с юга площади.

Кислые эффузивные породы представлены проявлениями, связанными с потоками и дайками перлитов: Чудесное (Ш-3-10), Изрезанное (Ш-3-12), Огненное (Ш-4-21), Мрачное (Ш-3-13), Унылое (Ш-3-14); Проявление Огненное приурочено к потоку перлитов в леурваамской свите и в виде скалистого уступа высотой до 30 м прослежено на 3,5 км. Поток перлитов полого (5-10°) падает на юг. Химический состав пород (в %): SiO₂ - 66.82; TiO₂ - 0.59; Al₂O₃ - 15.05; Fe₂O₃ - 0.73; FeO - 2.12; MnO - 0.07; MgO - 0.76; CaO - 1.93; Na₂O - 4.93; K₂O - 3.04; P₂O₅ - 0,14. Потери при прокальвании – 2,74%. Средняя мощность потока перлитов 17,5 м. При ширине эксплуатационного блока мощностью 50 м мощность вскрышных пород варьирует от 0 до 20 м, при средней мощности 8,3 м прогнозные ресурсы перлитов оцениваются в 3 млн. м³ при объеме вскрыши 1,46 млн. м³ [164]. На проявлениях Чудесном и Изрезанном мощность потоков 8-10 м, протяженность 300-400 м. Суммарные ресурсы по категории P₁ - 4,5 млн. м³. Проявления Мрачное и Унылое обладают ресурсами категории P₁ по 1 млн. м³ каждое, Короткое – 18 млн. м³ [Махлай, 1974].

Глины (глинистые сланцы, алевролиты) керамзитовые. Выявлено два средних месторождения: Анадырское 1 (V-4-7); Анадырское, участок № 5 (V-4-17); одно малое месторождение Анадырское (V-4-14) и одно перспективное проявление Лесное (V-2-1). Керамзитовым сырьем на месторождении Анадырском (участок № 5) являются глины в разрезе среднелепесточеновых ледниково-морских отложений, слагающих террасу высотой 40 м. Пласт глин мощностью 10,3 м перекрыт песчано-глинистыми и гравийно-галечными отложениями мощностью 10,5 м. Глины относятся к низкодисперсной группе сырья, средне- и высокопластичные (число пластичности 21-67). Сырье пригодно для производства керамзитового гравия марок 200-400 по пластическому способу формирования гранул. Глины месторождения Анадырское 1 морские позднеплейстоценовые, по условиям залегания и качеству они сходны с глинами участка № 5 месторождения Анадырского. Глины слагают террасу высотой 25 м. На месторождении Анадырское (V-4-14) сырьем для керамзита являются алевролиты и глинистые сланцы колбинской толщи го-теривского возраста. По объемной насыпной массе керамзит соответствует марке 600, по прочности – марке П-150 высшей категории качества. Водопоглощаемость керамзита 14,0-19,6%, потери в массе не превышают 3 %. На перспективном проявлении Лесном пригодными для использования в качестве керамзитового сырья являются алевролиты и аргиллиты с прослоями известковистых песчаников алганской свиты. Породы обнажены на площади около 1 км². По данным произведенного анализа во ВНИИ-1: оптимальный интервал обжига 1100-1200; коэффициент вспучивания 5,7-7,2 (средний 6,6);

плотность керамзита в куске 0,28-0,39 г/см³; прочность в цилиндре 12,8-15,4; водопоглощение 11,3; марка по насыпной плотности – 350-600.

Песчано-гравийный материал. Выявлено два средних и 5 малых месторождений, 4 проявления песчано-гравийного материала озерно-аллювиального, морского и аллювиального генезиса. В их числе средние по запасам месторождение озерно-аллювиальных отложений Лесное (V-2-3) и современных морских кос Анадырское, участок № 6 (V-4-4); малые месторождения морских террас – Кустовое (V-4-1) и Анадырское, участок № 2 (V-4-5); малые месторождения современных морских кос – Анадырское, участок № 7 (VI-4-4), Анадырское, участок Коса Николая (VI-5-1), Анадырское, участок Русская Кошка (VI-5-2); аллювиальные проявления современных пойм и надпойменных террас – Кытэмнайваамское (III-4-16), Стрелка (III-4-22).

Месторождение Лесное представлено озерно-аллювиальными отложениями позднего неоплейстоцена, слагающими вторую надпойменную террасу высотой 18 м. Пласт песчано-гравийного материала (средняя мощность 7,47 м) перекрыт и подстилается глинами. Коэффициент вскрыши на М 0,63; содержание песка - 43,7 %, гравия – 56,3 %, илисто-глинистых частиц – 16,2 %. Модуль крупности - 2,3; содержание ИГ – 15,4; лещадность – 4,6; морозостойкость – 200. Объемный вес песка – 1 424; гравия – 1 459. Дробимость гравия – 8. Удельный вес песка – 25,53; гравия – 2,58. После промывки от илисто-глинистых частиц песок и гравий может использоваться для строительных работ и в качестве наполнителя бетона марки 200. По качеству сырья Лесному близки месторождения песчано-гравийного материала Кустовое и Анадырское, участок № 2.

Анадырские месторождения участков № 6, № 7, Коса Николая, Русская Кошка залегают на современных морских косах в рыбоохранной зоне. Разработка их запрещена. Перспективное проявление песчано-гравийного материала Кытэмнайваамское представлено аллювием второй надпойменной террасы. Проявление Стрелка приурочено к аллювиальным отложениям поймы, первой и второй надпойменной террас. Усредненный состав песчано-гравийной смеси (%) для обоих проявлений аналогичен: гравий (40-50), песок (10-15), галька (35-40), мелкие валуны (5). На проявлении Кытэмнайваам шурфами вскрыт пласт песчано-гравийного материала мощностью 3 м, подстилаемый пластом песка (2 м). Площадь, благоприятная для карьерной отработки, 2 км² при мощности вскрыши 0,3-0,4 м. На проявлении Стрелка средняя мощность пласта 5 м, мощность вскрыши 0,3 м. Благоприятная для карьерной отработки площадь 2 км².

Песок строительный. Выявлено одно проявление Звонкое (III-4-27), приуроченное к третьей надпойменной террасе р. Ильмынейвеем, где на трех участках обнаружен песок ледниково-озерного генезиса. Песок мелко-среднезернистый с незначительной примесью глины и гравия. Мощность пласта 12-15 м, реже до 20 м. Качество песка не определялось.

Щебень. Разведано всего одно малое месторождение щебня Анадырское (участок № 9а) (V-4-13) на г. Михаила, примыкающее к одноименному месторождению керамзитовых глинистых сланцев. Представлено пластами аргиллитов и алевролитов готеривского возраста суммарной мощностью до 90

м, разведано на глубину 57 м [115]. Камень пригодный для производства бута и щебня, бетона марки 300 и выше. Вскрыша не производилась.

7.6. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Питьевые пресные воды. Всего разведано семь малых по запасам (менее 5 тыс. м³/сутки) месторождений пресных вод: Ходеевское (V-4-6), Угольная (участок Верхний) (V-4-8), Журавлиный (V-4-10), Первая Речка (V-4-16), Краснено (VI-1-1), Угольно-Дионисийское (VI-4-1), Казачинское (VI-4-2), из которых в настоящее время эксплуатируются Журавлиное, Угольная (участок Верхний) и Первая Речка, остальные законсервированы. Перечисленные месторождения в большинстве своем приурочены к сквозным и подмерзлотным таликам в трещинных породах дочетвертичного возраста: Угольная (уч-к Верхний), Угольно-Дионисийское; Журавлиное; Казачинское. Месторождения Первая речка и Краснено разведаны соответственно в рыхлых четвертичных и неоген-четвертичных отложениях, Ходеевское – в рыхлых водоносных горизонтах среднечетвертичных отложений и в зонах трещиноватости вулканогенных и терригенных пород танюерской и онеменской свит [120, 121, 122]. В плане контуры месторождений определяются границами сквозного талика, развитого в пределах русловой и пойменной частей долины водотока. Боковыми границами или криогенными водоупорами являются многолетнемерзлые породы.

Месторождение Угольная (уч-к Верхний) расположено в зоне многолетнемерзлых пород, представлено водоносным пластом в трещиноватых горных породах вулканогенного комплекса танюерской свиты. Водоносный пласт распространен в пределах сквозного надмерзлотного и подмерзлотного таликов в долине одноименной реки. Пласт напорно-безнапорный мощностью от 65 до 95 м. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,1 до 2,43 л/с на метр. Расчетные параметры пласта: водопроницаемость 117 м²/сут; коэффициент уровнепроводности 6 356 м²/сут; водоотдача 0,024. Эксплуатационные запасы в критический период обеспечиваются сработкой естественных запасов и привлечением естественных ресурсов, в летний период – естественными ресурсами. В летний период происходит восполнение сработанных запасов за счет снеготаяния и инфильтрации поверхностных вод. Воды пресные, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные натриево-магниевые-кальциевые с минерализацией 0,08—0,29 г/дм³, по качественным показателям соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01.

На месторождении Журавлином перспективный водоносный пласт также приурочен к таликовой водоносной зоне, к практически изолированному локальному участку повышенной трещиноватости в вулканогенных породах танюерской свиты. Воды безнапорные и слабонапорные. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,07 до 4,17 л/с на метр. Расчетные параметры пласта: водопроницаемость 97 м²/сут, коэффициент уровнепроводности 2807 м²/сут, водоотдача 0,03. Воды пресные, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные натриево-кальциево-магниевые с минерализацией

0,08-0,34 г/дм³, по качественным показателям соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

Казачинское месторождение подземных вод разведано на двух участках – Среднеказачинском и Верхнеказачинском, где приурочено к подмерзлотной водоносной зоне трещиноватости в вулканогенных породах олигоцен-миоцена и терригенных породах онеменской свиты эоценового возраста. Воды напорные. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,1 до 2,43 л/с на метр. Расчетные параметры пласта: водопроницаемость 117 м²/сут; коэффициент пьезопроводности $2,5 \cdot 10^{-5}$ м²/сут; водоотдача 0,024. Минерализация составляет 0,1-0,8 г/дм³, достигая на флангах месторождения 1,5-3,5 г/дм³. По химическому составу вода преимущественно хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, реже кальциево-магниевая, по качественным показателям соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01.

Угольно-Дионисийское месторождение подземных вод приурочено к трещиноватым вулканогенно-терригенным отложениям танюерской и осадочным угленосным отложениям онеменской свит на площади 28 км². Водопроницаемость пород обусловлена трещинно-жильным типом коллекторов. Подземные воды залегают на глубине 135- 165 м от поверхности и совпадают с нижней границей мерзлоты. Мощность водоносной трещиноватой зоны 10-150 м. Воды напорные (120-150 м). Водопроницаемость 0,1-600 м² в сутки. Качество вод соответствует требованиям ГОСТ 2874-82. Удельные дебиты скважин - до 4,4 л/сек. Питание вод осуществляется за счет поверхностных вод и атмосферных осадков, проникающим по сквозным подрусловым таликам.

Водоносный горизонт месторождения Первая Речка приурочен к надмерзлотной таликовой зоне в долине этой реки и представлен современными аллювиальными отложениями. Мощность водоносного горизонта 1,5-8,0 м, статический уровень 0,17-2,78 м. Воды безнапорные и слабонапорные, весьма пресные, преимущественно гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,17 г/дм³.

На месторождении Краснено водоносный горизонт приурочен к криогенно-таликовому водоносному комплексу неоген-четвертичных отложений вблизи сквозного талика протоки Краснено. Воды напорные, уровень напора составляет 52,4 м. Воды пресные, хлоридно-гидрокарбонатные, натриево-магниевые с минерализацией 0,12-0,13 г/дм³.

На месторождении Ходеевском водоносный горизонт приурочен к зоне подруслового сквозного талика в рыхлых морских и водно-ледниковых среднетчетвертичных отложениях. Воды порово-пластовые. Напоры летом 0,8-5,3 м, зимой 0,0-2,3 м. Удельный дебит более 5 л/сек. Подмерзлотные воды напорные. Нижняя граница водоносного горизонта 150 м. Вмещающие – трещиноватые породы танюерской и онеменской свит. Воды месторождения гидрокарбонатные магниевые-кальциевые.

Экологическая обстановка на разведанных водных объектах достаточно благополучная. Возможное загрязнение подземных вод, в основном, природного характера (наличие железа, марганца, высокая цветность). По химическому составу, физическим свойствам и бактериологическому состоянию подземные воды отвечают требованиям ГОСТ 2874-82 «Питьевая вода».

Минеральные промышленные йодо-бромистые воды) установлены в процессе буровых разведочных работ на буроугольных месторождениях Анадырское 1 и Анадырское 2 (V-4-9,18). Они представлены подмерзлотными переохлажденными рассолами в пластовых и трещинно-пластовых залежах на глубине 100-160 м среди песчаников и бурых углей онеменской свиты эоценового возраста. Коэффициент фильтрации пород достигает 2-х м в сутки. Водоносные горизонты мощностью 5-7 м, подстилаются пластом (1-10 м) водоупорных аргиллитов и алевролитов, образуя Анадырский артезианский бассейн. Воды напорные, статические уровни превышают уровень моря на 2-5 м. Удельные дебиты скважин не превышают 0,1 л/сек. Химический состав воды хлоридный натриевый или магниевый-натриевый. Минерализация достигает 150 г/л при содержаниях брома до 1050 мг/л, йода до 6 мг/л, нефтяных кислот до 8,3 мг/л. Температура подземных вод от -0,8 до -3,4° С. В 1956-57 г.г. эти воды успешно использовались в военном госпитале пос. Угольные Копи при лечении кожных и нервных заболеваний. Специальных исследований йодо-бромистых вод не проводилось.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Фрагменты самых крупных минерагенических таксонов на территории листа Q-60 соответствуют основным элементам общепринятого тектонического районирования Северо-Востока Азии. Верхояно-Чукотская и Корякско-Камчатская минерагенические провинции сопоставимы с одноименными складчатыми областями, а в их составе Чукотская, Западно-Корякская и Корякская субпровинции – с одноименными складчатыми системами. В составе Охотско-Чукотской минерагенической провинции выделяются Внешняя, Внутренняя и Восточно-Чукотская минерагенические субпровинции, соответствующие внешней, внутренней и фланговой зонам ОЧВП. Берингово-морско-Чукотская минерагеническая провинция в тектоническом плане охватывает Нижне-Анадырскую впадину и омывающие ее акватории Канчаланского, Онеменского лиманов, Анадырского залива и Берингова моря. Выделенным минерагеническим подразделениям присущи провинциальные особенности геологического и тектонического развития, эпохи и этапы формирования рудных (продуктивных) комплексов, виды и формационные типы рудных и неметаллических полезных ископаемых.

Анализ всех проведенных исследований на стадии регионального геологического изучения и прогнозирования полезных ископаемых, на стадиях поисковых и оценочных работ позволяет выделить в пределах минерагенических провинций и субпровинций мезозойскую и кайнозойскую минерагенические эпохи*. Рудогенез в мезозойскую эпоху неразрывно связан с коллизионной стадией развития Верхояно-Чукотской провинции, океанической, островодужной и коллизионной стадиями Корякско-Камчатской минерагенической провинции, с формированием наложенной на них Охотско-Чукотской минерагенической провинции. В течение мезозойской эпохи проявились наиболее масштабные этапы формирования рудных полезных ископаемых: среднеюрско-раннемеловой, раннемеловой, альб-туронский и поздне меловой, а также палеоцен-эоценовый и олигоцен-миоценовый этапы кайнозойской эпохи в связи с формированием Корякско-Западно-Камчатского и Анадырско-Бристольского вулcano-плутонических поясов. В данном контексте наиболее четко выделяются этапы: коньяк-неогеновый - угленакопления, кайнозойский

* Палеозойская эпоха в данном разделе не рассматривается, поскольку данные о металлоносности структурно-вещественных комплексов этого отрезка времени отсутствуют.

- нефтегазонакопления и эоцен-голоценовый - формирования россыпей. Этапы угле- и нефтегазонакопления в данном разделе рассматриваются отдельно.

Среднеюрско-раннемеловой этап выделяется только в пределах Корякско-Камчатской минерагенической провинции на площади Западно-Корякской и Корякской минерагенических субпровинций, где он маркируется возрастом пекульнейвеемской офиолитовой ассоциации (обдущированные фрагменты океанической коры) и алганской свиты. На площади Пекульнейской рудоносной зоны данный этап отмечен проявлениями золотого, медного и полиметаллического оруденения, минерализацией никеля, кобальта, платины, марганца. Ртутное оруденение, минерализация никеля, кобальта и золота присутствуют среди СВК алганской свиты в хребте Рарыткин.

Раннемеловой этап в пределах Чукотской субпровинции Верхояно-Чукотской провинции представлен оловянными месторождениями (Водораздельное, Телекайское, Обзорное) и многими рудопроявлениями турмалинового, турмалин-хлоритового, сидерофиллитового и хлоритового типов оловяно-рудной кварцево-грейзеновой формации, золотой, золото-серебряной, вольфрамовой, молибденовой, медной, висмутовой, серебро-полиметаллической, полиметаллической и урановой минерализацией.

В Охотско-Чукотской минерагенической провинции рудная минерализация раннемелового этапа присутствует исключительно в образованиях раннемезозойского фундамента ОЧВП, обнажающегося в тектонических и эрозионных окнах вдоль северо-восточной периферии Внутренней и Восточно-Чукотской субпровинций, сохраняя общий стиль металлогении Чукотской субпровинции. Здесь установлены П урановорудной минерализации в гранитоидах Телекайского интрузивного комплекса, ПМ вольфрама, золота, серебра и серебро-полиметаллическое оруденение.

В пределах Корякско-Камчатской минерагенической провинции рудогенез раннемелового этапа проявился в Пекульнейском и Золотогорском хребтах. В первом случае это проявления никелевой, кобальтовой, золото-серебряной и медной минерализации, во втором – проявления золотой, медной и полиметаллической.

Впервые выделяемый **ант-альбский этап** в Западно-Корякской минерагенической субпровинции, синхронный формированию коллизионного трехфазного танюрер-золотогорского габбро-тоналит-плагиигранитного комплекса в узком интервале времени. В этом интервале времени сформированы проявления меди медно-порфировой формации, ПМ свинца, золота, молибдена, редкие ПМ железа, платины и золото-серебряное оруденение.

Позднемеловой этап мезозойской эпохи неразрывно связан с формированием Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса (Охотско-Чукотская минерагеническая провинция, Чукотской субпровинция Верхояно-Чукотской провинции и Корякско-Камчатская минерагеническая провинция). Металлогеническая специализация Охотско-Чукотской минерагенической провинции унаследована от гетерогенного складчатого основания - фундамента ОЧВП, что обусловило поперечную зональность в размещении видов и формационных типов полезных ископаемых. Эта особенность ярко проявлена на примере Восточно-Чукотской субпровинции. В ее северной части (Экиты-

кинская рудоносная зона), где основание представлено СВК мезозоид, ведущая роль принадлежит проявлениям следующих формаций: оловорудной силикатно-сульфидной, оловорудно-кварцево-грейзеновой, серебро-сульфидно-силикатной, золоторудной малосульфидной, вольфрамит-кварцевой. В пределах рудоносной зоны сосредоточены многие ПМ олова, полиметаллов, золота, серебра, вольфрама.

В Канчалано-Амгуэмской рудоносной зоне Охотско-Чукотской минерагенической провинции основание слагают СВК Западно-Корякской складчатой системы. Металлогению на позднемеловом этапе здесь определяют месторождение Валунистое и ряд проявлений серебряно-золотой адуляр-кварцевой, серебро-сульфидно-силикатной формаций и многие ПМ золота, серебра.

В менее изученной Внутренней минерагенической субпровинции оловянные проявления оловорудной кварцево-грейзеновой формации, урановые - урановорудной формации, проявления серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации, полиметаллическая и медная минерализация (Катумский потенциальный рудный район) в направлении с с-в на ю-з сменяются редкими ПМ золота и серебра, одиночным оловорудным и золото-серебряными рудопроявлениями.

Позднемеловой этап в Чаун-Чукотской минерагенической зоне отмечен П серебро-сульфидно-силикатной и золото-серебряной формаций, ПМ золота и серебра в связи со штоками и дайками риолитов леурваамского комплекса, проникающими на значительное расстояние от границы с ОЧВП.

В Западно-Корякской субпровинции (Ушканьи горы) – позднемеловой рудогенез проявлен минерализацией золота, серебра, вольфрама, цинка, висмута, молибдена.

Временной интервал **кайнозойской минерагенической эпохи** складывается из раннекайнозойского (Танюерского) и позднекайнозойского (Леснинского) этапов рудогенеза. В Пекульнейской рудоносной зоне в течение Танюерского этапа (P₁₋₂) сформированы проявления золоторудной малосульфидной формации, золотой, медной, цинковой, молибденовой и платиновой минерализации. Леснинский этап (P₂²-N₁) связан с формированием субвулканических образований одноименного комплекса, генерирующим ртутное оруденение в Алганской зоне Корякской минерагенической субпровинции. На сопредельной к западу территории получили распространение проявления олова, сурьмы, золота, свинца, серебра, германия и ртути, приуроченные к, возможно, рудогенерирующим дайкам гранит-порфиоров и нескрытым телам гранитоидов. Нижняя возрастная граница оруденения – олигоцен.

На заключительной стадии (эоплейстоцен-голоцен) **кайнозойской минерагенической эпохи** были сформированы многочисленные месторождения россыпного золота в Пекульнейском и Золотогорском хребтах, россыпные месторождений олова в Чаун-Чукотской минерагенической зоне. По данным разведочного бурения в хр. Золотом образование россыпных месторождений золота продолжалось в течение трех этапов, разграниченных морскими трансгрессиями: эоплейстоценовом, раннеэоплейстоценовом и среднеэоплейстоцен-голоценовом. Формирование их происходило в результате перемыва элювиальных и склоновых отложений с последующим переотложением

металла из более древних россыпей на фоне постоянных неотектонических подвижек [106]. До 75% запасов всех промышленных россыпей в хр. Золотом, сформированных за счет перемива полностью эродированной или погребенной золотоносной коры выветривания, сосредоточено в нижненеоплейстоценовом аллювии.

На всех этапах развития геологической истории района и до настоящего времени происходило и продолжается постоянное формирование полезных ископаемых. Многократно повторявшиеся процессы рудогенеза на фоне преобладания тех или иных минерагенических факторов приводили к мобилизации рудного вещества, переносу и переотложению ранее сформированного, его концентрации и обогащению или разубоживанию вплоть до полного уничтожения.

Разноранговые минерагенические подразделения выделены по совокупности особенностей геологического строения и прямых поисковых признаков в сочетании с минерагеническими факторами и характерными для них рудными комплексами и рудными формациями. Расположение и рудная специализация минерагенических подразделений предопределены комбинацией металлогенических факторов первого и второго рода.

Главными минерагеническими факторами, контролирующими размещение оруденения в районе, являются структурно-тектонический, магматический и стратиграфический. Вторыми по значимости, в разной степени проявленными, являются фациально-литологический, литолого-петрографический, геофизический и эрозионного среза.

Структурно-тектоническому фактору отводится ведущая роль в размещении различных типов рудной минерализации во всех минерагенических подразделениях. Долгоживущие тектонические нарушения на протяжении мезозойской и кайнозойской металлогенических эпох выполняли структурно-тектонический контроль размещения рудоносных магматических и вулканических комплексов, генерировавших оруденение, одновременно являясь рудоподводящими и рудолокализирующими структурами. К интрузивным образованиям, вулканическим полям и вулканоструктурам часто приурочены поля гидротермально измененных пород, минерализованных зон и рудоносных жил. Наиболее концентрированное оруденение приурочено к участкам пересечения разнонаправленных разломов или к местам их сгущения. Рудоподводящими также являются радиальные, реже дуговые разломы, ограничивающие вулканоструктуры в Охотско-Чукотской минерагенической провинции. Рудолокализирующую роль обычно выполняют сближенные мегатрещины, согласные с рудоподводящими разломами или оперяющие их разрывы. В Чаун-Чукотской минерагенической зоне тектонические нарушения и их пересечения контролируют размещение оловянной, золотой и вольфрамовой минерализации; в Пенжинско-Анадырской минерагенической зоне и Восточно-Чукотской минерагенической субпровинции – золото-серебряное, оловянное, вольфрамовое, урановое и полиметаллическое оруденение. В Канчалано-Амгуэмской рудоносной зоне Восточно-Чукотской субпровинции все перспективные золото-серебряные объекты сконцентрированы в одноименной рудоконтролирующей зоне разломов, на пересечении их с разломами других

направлений, к которым приурочены вулкано- и интрузивно-купольные структуры.

В размещении рудных узлов и всех типов рудной минерализации в Пекульнейской рудоносной зоне Западно-Корякской субпровинции определяющую роль играют северо-восточные разломы (тектонические швы) на пересечении их со скрытыми разломами северо-западной ориентировки. Они выполняют структурно-тектонический контроль размещения магматических комплексов, генерировавших оруденение золота, меди, платины, никеля, кобальта, проявления которых в большей степени приурочены к зоне автокластического меланжа.

Рудоконтролирующее значение *магматического фактора* проявляется в существовании прямых пространственных и парагенетических связей целого ряда проявлений полезных ископаемых с определенными магматическими комплексами.

Самые древние среднеюрско-раннемеловые пекульнейвеемский и остроzubский офиолитовые комплексы в составе кластической части автокластического меланжа (Пекульнейская рудоносная зона) генерируют золотое, медное и полиметаллическое оруденение, минерализацию никеля, кобальта, платины и хрома. Ртутное оруденение, минерализация никеля, кобальта и золота присутствуют среди одновозрастных СВК алганской офиолитовой ассоциации (Алганская минерагеническая зона).

В пределах Чаун-Чукотской минерагенической зоны с раннемеловыми надсубдукционными рудогенерирующими многофазными правотелекайским, телекайским и тауреранским гранитоидными комплексами пространственно и парагенетически связаны оловянные месторождения (Водораздельное, Обзорное, Телекайское) и многие рудопоявления оловорудной кварцево-грейзеновой, реже оловорудной силикатно-сульфидной формации, золотое, золото-серебряное, вольфрамовое, молибденовое, медное, висмутовое, серебро-полиметаллическое, полиметаллическое оруденение, заключенные как в самих интрузиях, так и в надинтрузивных зонах. Проявления урановорудной формации сконцентрированы в гранитоидах телекайского комплекса, обнаруженных в выступах фундамента Катумского рудного района Внутренней субпровинции Охотско-Чукотской минерагенической провинции. Раннемеловые светлореченский и янранайский интрузивные комплексы в Пекульнейской рудоносной зоне: первый является рудогенерирующим никель-кобальтовую минерализацию, второй - генерирует и вмещает золотое, золото-серебряное и медное оруденение; раннемеловой золотогорский интрузивный комплекс в одноименной зоне является рудогенерирующим и рудовмещающим для золотого и полиметаллического оруденения, вольнинский – для золотой, медной и полиметаллической.

Апт-альбские многофазные интрузии танюер-золотогорского комплекса на обширной площади Пекульней-Золотогорской минерагенической области генерируют обширный спектр рудной минерализации: первая фаза комплекса - железную и платиновую минерализацию, вторая – железное, медно-порфиговое, свинцовое, молибденовое и золотое оруденение, третья – рудогенерирующая и вмещающая для золотого, золото-серебряного, полиметаллического, медно-порфирового и молибденового оруденения.

Некоторые интрузивные и субвулканические образования позднемеловой леурваамской вулcano-плутонической ассоциации в Восточно-Чукотской минерагенической области и на юге Чаун-Чукотской минерагенической зоны контролируют размещение рудных узлов и полей, а отдельные элементы интрузивов и жерловины контролируют рудопроявления. Для проявлений золотой, серебряной, серебро-полиметаллической, молибденовой, молибден-вольфрамовой, молибден-висмутовой, оловянной и полиметаллической минерализации рудогенерирующими и рудовмещающими являются интрузии первой фазы комплекса.

Оруденение и сопровождающие его метасоматиты также парагенетически связаны с экструзивными, жерловыми и субвулканическими образованиями рудоносных леурваамского, эргываамского, реже амгеньского вулканических комплексов или локализованы непосредственно в них. С субвулканическими образованиями леурваамского комплекса связано золото-серебряное, серебряное и серебро-полиметаллическое оруденение, с эргываамским комплексом - золото-серебряное и с амгеньским – золотое и серебро-полиметаллическое. Для этой площади не исключается вероятность извлечения и мобилизации части вольфрама, молибдена и других элементов из гранитоидов тауреранского комплекса, обладающими повышенными кларковыми концентрациями вольфрама, молибдена, олова и серебра.

Во Внутренней субпровинции Охотско-Чукотской минерагенической провинции интрузии кавральянского комплекса являются рудогенерирующими и рудовмещающими для золотого, мышьяково-висмутового и мышьяково-золотого оруденения; интрузии второй фазы этого комплекса - рудогенерирующие для оловянного оруденения, субвулканические образования эмунэрэтского комплекса - для золото-серебряного оруденения.

Самые молодые комплексы в Пекульнейской рудоносной зоне - танюрерский вулканический является рудогенерирующим для золотой, медной, цинковой, молибденовой и платиновой минерализации, тэлевеемский – рудогенерирующим и рудовмещающим оруденение золоторудной малосульфидной формации.

Стратиграфический фактор контролирует размещение полезных ископаемых, формационный тип и видовой состав которых находится в зависимости от рудогенерирующего очага и состава вмещающих образований.

Вулканогенно-кремнистая пекульнейвеемская свита в хребте Пекульней вмещает пункты меди, цинка, золота колчеданной формации, пункты минерализации золота, серебра, никеля, кобальта, платины, мышьяка, генерированные пекульнейским и острозубским офиолитовыми комплексами. Островодужные СВК грунтовой толщи вмещают редкие ПМ платины и кобальта, рифтовые СВК останцовогогорской толщи – ПМ золота, меди, никеля, кобальта, платины, СВК среднего-верхнего палеозоя – ПМ никеля, кобальта, платины. Танюрерская свита вмещает золотое, медное и платиновое оруденение.

В надинтрузивных зонах гранитоидов леурваамского комплекса отложения чаантальской серии и амгуэмской свиты вмещают золотое, серебряное, оловянное и полиметаллическое оруденение; в надинтрузивных зонах тауреранского комплекса - висмут-шеелитовое оруденение. Часто наблюдаются смены формаций и формационных типов по отношению к рудогенерирую-

шему магматическому очагу: оруденение вольфрам-молибденовой формации ограничивается триасовыми терригенными отложениями, оруденение силикатно-сульфидного типа локализуется как в триасовых отложениях, так и в низах амгеньской свиты, а сульфидного типа – в верхах амгуэмской свиты и в вулканитах экитыкинской свиты [185].

Стратиграфический фактор в Восточно-Чукотской минерагенической области обусловил локализацию золото-серебряного оруденения преимущественно в амгеньской толще, в меньшей степени – в экитыкинской и леурваамской свитах, благоприятных для развития по ним метасоматитов, вмещающих оруденение. Вулканиты среднего состава нырвакинотской толщи и экитыкинской свиты в надинтрузивных зонах гранитоидов леурваамского плутонического комплекса также благоприятны для образования пропилитизированных, лиственитизированных и березитизированных пород, вмещающих золотое, серебряное, золото-серебряно-полиметаллическое (с оловом) и серебряно-полиметаллическое (с оловом) оруденение, вулканиты эмунеретской свиты в пределах вулканоструктур благоприятны для локализации золото-серебряного и оловянного оруденения.

Интрузии танюерер-золотогорского комплекса прорывают СВК грунтовой толщи, благоприятной для локализации железной, медной, молибденовой, золотой, платиновой минерализации и палеозойское основание, толщи которого благоприятны для локализации железной, медной, молибденовой и платиновой минерализации, золотого, полиметаллического и медного оруденения в интрузивных контактах и надинтрузивных зонах.

Факторы второго рода, а также выделенные по геофизическим данным магматогенные поднятия, вулcano-тектонические структуры, надинтрузивные зоны скрытых на глубине массивов и зоны скрытых разломов глубинного заложения, определяют пространственное расположение соразмерных им минерагенических подразделений – рудных районов и рудных узлов (рудных зон).

Фацциально-литологический фактор влияет на пространственное размещение различных типов оруденения, на состав и общий характер околорудных и метасоматических изменений, реже на морфологию залежей и вещественный состав руд. Пример: наиболее благоприятны для рудоотложения песчаниковые толщи амгуэмской свиты и чаантальской серии как наиболее хрупкие, с повышенной органогенностью и сингенетичной пиритизацией; спекшиеся туфы амгеньской тощи, субвулканические образования амгеньского комплекса и гранодиориты с повышенной хрупкостью; вулканиты и интрузивные образования с повышенной основностью и фемичностью.

Литолого-петрографический фактор проявлен в отчетливой приуроченности золото-серебряного оруденения к субвулканическим трахириодацитам, трахириолитам и риолитам леурваамского вулканического комплекса, к кислым вулканитам амгеньской толщи, благоприятным для калиевого метасоматоза, предшествовавшего рудоотложению. В хребте Пекульней минерализацию никеля, кобальта, золота и платиноидов в офиолитовых пекульней-веемском и острозубском комплексах можно считать как результат одновременного проявления литолого-петрографического и формационного факторов.

Фактор эрозионного среза. На площади Восточно-Чукотской субпровинции наиболее продуктивный горизонт рудной колонны находится на уровне верхней и средней подтолщ амгеньской толщи, реже – нижней части экитыкинской свиты. Продуктивные рудные тела локализованы в верхней части метасоматической колонны – среди вторичных кварцитов и аргиллизитов. М Валунистое отнесено к верхнерудному уровню эрозионного среза с высокими значениями коэффициентов зональности, с которыми сопоставляются другие объекты аналогичного формационного типа на всей территории ОЧВП. Имеются примеры последовательной смены в направлении от экзоконтакта интрузий золото-серебряного оруденения серебро-полиметаллическим и далее – полиметаллическим, что также может указывать на относительный эрозионный срез этих объектов по вертикали.

Проявление данного фактора зафиксировано и на объектах молибден-вольфрамовой минерализации, где горизонтальная и вертикальная зональность выражена последовательной сменой молибденового оруденения вольфрамовым и далее золото-серебряным и свинцово-цинковым. Одновременно вмещающие оруденение серицитизированные породы сменяются пиритизированными [185].

На наличие оруденения указывают прямые и косвенные поисковые признаки: шлиховые ореолы и вторичные геохимические ореолы, потоки рассеяния олова и золота, наличие шлиховых ореолов касситерита и золота. Все перспективные объекты расположены в контурах знаковых шлиховых ореолов.

Из косвенных поисковых признаков наибольшее значение имеют гидротермально измененные породы. Практически все проявления полезных ископаемых располагаются в полях и зонах метасоматически измененных пород (пропилитов, аргиллизитов, вторичных кварцитов, окварцованных, грейзенизированных, альбитизированных, серицитизированных, хлоритизированных и карбонатизированных пород). В их пределах благоприятными для локализации золото-серебряного оруденения являются кварцевые, адуляр-кварцевые, кварц-карбонатные, реже кварц-флюоритовые и кварц-хлоритовые жилы и прожилки; для полиметаллического, олово- и серебро-полиметаллического – кварц-хлоритовые и кварц-турмалиновые жилы, для оловянного – кварц-касситеритовые, касситерит-кварц-турмалиновые, кварц-серицитовые, сульфидно-кварцевые жилы и прожилки, жильные тела грейзенов. Наличие максимумов фаций высоко-среднетемпературного щелочного метасоматоза в Пенжинско-Анадырской минерагенической зоне ОЧВП является благоприятным признаком для локализации оловянного оруденения, а проявление фаций низкотемпературных фельдшпатитов благоприятно для золоторудных и ртутных проявлений.

К числу косвенных поисковых признаков золотого и оловянного оруденения в Чаун-Чукотской минерагенической зоне можно отнести наличие вторичных ореолов и потоков рассеяния элементов-индикаторов – Pb, As, W, Bi, Cu, Ag, Zn; наличие аэрогамма-спектрометрических аномалий, перспективных на оловорудную и золотую минерализацию.

Стратиграфический фактор в сочетании с фациально-литологическим играют определяющую роль в размещении угленосных районов, геоморфологический - управляет процессами россыпеобразования.

8.1. УГЛЕНОСНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

На территории листа Q-60 выделяются 4 буроугольных района и один каменноугольный, расположенные в Корякско-Камчатской минерагенической провинции. Северо-Пекульнейский (0.1.УБ/К₂-P₁; P₃), Восточно-Пекульнейский (0.2.УБ/К₂-P₁; P₂), Койнатхунский (0.3.УБ/P₃-N₁) и Анадырский (0.5.УБ/P₂) буроугольные районы принадлежат Западно-Корякской субпровинции, Рарыткинский каменноугольный район (0.4.К₂-P₁) - Корякской субпровинции. Главную роль в их размещении играют стратиграфический и фациально-литологический факторы. Угленосными являются поздне-мезозойско-кайнозойские континентальные и лагунно-континентальные молассы, сформированные в пределах Анадырского прогиба, неотектонических впадин и прибрежно-морских лагун. Одиночное проявление бурых углей вскрыто скважиной № 5 в пределах Беринговоморско-Чукотской минерагенической провинциию

В Северо-Пекульнейском потенциальном буроугольном районе (1940 км²) угленосными являются континентальные отложения рарыткинской свиты кампан-палеоценового возраста. Большая часть площади угольного района на западе перекрыта отложениями бычинской, северопекульнейвеемской свит и четвертичными отложениями, выполняющими Бельскую впадину. Для рсчета прогнозных ресурсов категории P₂ в данном районе приняты: кажущаяся плотность углей 1,35 т/м³, коэффициент достоверности 0,5, средняя мощность угольных пластов 4,02 м. Ресурсы угля округленно составляют 5 264 млн. т.

В пределах Восточно-Пекульнейского потенциального буроугольного района (2450 км²) наиболее продуктивными являются отложения средней и верхней части разреза рарыткинской свиты. Параметры прогнозной оценки: средняя мощность (41 пласт) составляет 2,27 м, кажущаяся плотность 1,35 т/м³, коэффициент достоверности 0,5. По авторской оценке прогнозные ресурсы P₂ Восточно-Пекульнейского буроугольного района составляют 3754 млн. т. Сюда входят ресурсы в количестве 255 млн. т наиболее изученного участка ручья Хвойный, где канавами вскрыто 14 пластов угля общей мощностью 36,6 м [112].

По авторской оценке суммарные ресурсы углей категории P₂ Северо- и Восточно-Пекульнейского буроугольных районов составляют 9 018 млн. т на пласты рабочей мощности. Утвержденные ранее ресурсы углей категории P₂ всего Пекульнейского буроугольного района, включая пласты нерабочей мощности и часть площади Бельской впадины за пределами листа, в количестве 19 000 млн. т по состоянию на 01.01.2003 г. были переведены в ресурсы категории P₃ [160, 116].

В Койнатхунском потенциальном буроугольном районе (430 км²) олигоцен-миоценовые угленосные отложения выполняют одноименную неотекто-

ническую впадину. Прогнозные ресурсы угля категории P_2 на среднюю мощность пластов 1,65 м при коэффициенте достоверности 0,3 и кажущейся плотности 1,35 м³ составляют 287 млн. т [186].

Сложную конфигурацию, обусловленную блоковой тектоникой, имеет Рарытский потенциальный угольный район с площадью 1 780 км². Каменные угли в северной части района приурочены к верхней части разреза рарытской свиты. Площадь выходов угленосных отложений, вмещающих перспективные угольные пласты в этой части района, составляет 212 км², продуктивность равна 0,06 млн. т/км². Прогнозные ресурсы рассчитаны на плотность 1,3 и оценены автором [127] по заниженной категории P_2 в 12,720 млн. т. Ресурсы углей в северной части угольного района (участки Горный и Ключ) переоценены по категории P_1 и составляют 12,8 млн. т [160, 116]. На остальной части угольного района выявлено 39 проявлений каменного угля в отложениях среднерарытской подсвиты. Апробированные прогнозные ресурсы Рарытского района на каменные угли оцениваются по категориям: P_1 – 12,8 млн. т, P_2 – 13 578 млн. т, P_3 – 6 900 млн. т [160, 116]. Апробированные прогнозные ресурсы категории P_1 М бурых углей мыса Телеграфического (V-2-4), примыкающего к Рарытскому потенциальному угольному району, по состоянию на 01.01.1997 г составили 0,5 млн. т, категории P_2 – 78 млн. т [116].

Накопление угленосных отложений Анадырского буроугольного района (525 км²) происходило в эоцен-неогеновое время в лагунно-континентальных условиях. Буроугольный район охватывает среднее месторождение Анадырское 1, малое месторождение Анадырское 3, расположенные на левом берегу Анадырского лимана и малое месторождение Анадырское 2 – на правом берегу лимана. По состоянию на 01.01.2003 и 2014 г. [160] общие прогнозные ресурсы буроугольного района категории P_1 составили 154 млн. т, категории P_2 – 7,2 млн. т. Ресурсы категории P_3 в количестве 800 млн.т апробированы [116].

Бурые угли на участке Золотогорский (проявление V-5-7) разведаны в неогеновых отложениях песцовской свиты. Прогнозные ресурсы бурых углей участка, рассчитанные автором, совпадают с апробированными по состоянию на 01.01.1998 г. [116] и составляют по категории P_1 – 199,3 млн. т; по категории P_2 – 264,2 млн. т. В том числе, для открытой отработки – 265,9 млн. т. На участке прогнозируется новое месторождение. Указанные ресурсы угля апробированы ПР ВНИГРИ уголь № 5 от 26.02.2012 г [116].

Самые молодые бурые угли александровского горизонта калининской толщи (N_1-Q_1), вскрытые скважиной К-5 (VI-4-5) в Анадырской впадине на глубине 640-917 м, несмотря на мощность пластов до 16,4 м, на данное время не представляют промышленного интереса.

8.2. НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

В результате проведенных ранее разведочных и сейсмических работ в юго-восточной части территории листа выделены разноранговые площади

возможного нефтегазонакопления: Крестовский (9 Н,Гз) потенциальный и Анадырский (10 Н,Гз) нефтегазоносные бассейны.

Крестовский потенциальный нефтегазоносный бассейн выделен по сейсмологическим данным [14] в акватории Анадырского залива и на территории листа представлен небольшим по площади фрагментом. За пределами района в границах Крестовского бассейна выделены Конергинская и Уэлькальская зоны нефтегазонакопления, для которых характерен сокращенный разрез потенциально продуктивного комплекса при мощности осадочного чехла 1200 м. Благоприятными сочетаниями коллекторских и нефтематеринских свойств здесь обладают эоцен-миоценовые отложения. Однако площади этих зон оценены как малопродуктивные, поскольку катагенетические преобразования в них не достигают стадии, оптимальной для нефтегазообразования.

Анадырский нефтегазоносный бассейн. Перспективы нефтегазаносности Анадырской впадины были подтверждены открытием в ее южной части Верхне-Эчинского нефтяного месторождения, месторождений газа и газоконденсата [76]. Нефтегазопродуктивными комплексами являются отложения палеоцен-эоцена, олигоцен-миоцена и миоцена, мощность которых в наиболее прогнутой части впадины достигает 4000 м. Наибольшим катагенетическим преобразованиям подверглись отложения среднего палеоцена-эоцена, обладающие, с одной стороны, наиболее высоким нефтематеринским потенциалом, с другой - крайне низкими коллекторскими свойствами вследствие глубоких диагенетических преобразований. Неогеновые отложения обладают значительно меньшим нефтематеринским потенциалом, зато могут рассматриваться в качестве газо-производящих, что подтверждено в нескольких скважинах, расположенных южнее акватории Анадырского лимана. В западной части Анадырской впадины неогеновые отложения мощностью 2 000 м залегают в зоне катагенеза, и отдельные горизонты толщи могут являться нефтегенерирующими. Коллекторские свойства наиболее благоприятны в верхних горизонтах миоценовых толщ, представленных средне- и крупнозернистыми песчаниками.

По сейсмологическим данным [169] аналогичными благоприятными сочетаниями коллекторских и нефтематеринских свойств обладают эоцен-миоценовые отложения в северной части Анадырского нефтегазоносного бассейна (территория листа Q-60). В этой части нефтегазоносного бассейна геофизическими методами установлены структуры, благоприятные для накопления и консервации углеводородов – сводовые и тектонически экранированные ловушки, а также сложные структурно-стратиграфические и структурно-литологические ловушки. К таким структурам относятся потенциальные зоны нефтенакопления – Александровская (10.0.1), Шахтерская (10.0.2), Тымнинская (10.0.3), Трехреченская (10.0.4) и Туманская (10.0.5). Предполагаемые коллекторы в этих структурах могут быть перекрыты более молодыми отложениями – глинами, аргиллитами, туфами, играющими роль флюидоупоров.

Разноранговые минерагенические подразделения выделены по совокупности особенностей геологического строения и прямых поисковых признаков в сочетании с минерагеническими факторами и характерными для них рудны-

ми комплексами и рудными формациями. Определенную роль при этом играют минералогические, геохимические и геофизические критерии.

8.3. ВЕРХОЯНО-ЧУКОТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Чукотская субпровинция

Данная субпровинция на площади листа Q-60 представлена фрагментом Чаун-Чукотской рудно-россыпной минерагенической зоны (2Sn,Au,W/K₁;Q). Формирование полезных ископаемых в этой зоне происходило в два этапа мезозойской эпохи: этап накопления терригенных комплексов и внедрения коллизионных гранитоидных массивов и более поздний этап, связанный с формированием интрузивных и субвулканических образований вулканоплутонических ассоциаций ОЧВП. В следующий кайнозойский этап формировались россыпные месторождения олова и золота. В пределах минерагенической зоны выделяется Иультино-Чаантальская золото-оловорудно-россыпная рудоносная зона, минерагения которой резко отличается от минерагении остальной площади Чаун-Чукотской минерагенической зоны, примыкающей к Охотско-Чукотской минерагенической провинции.

Чаун-Чукотская минерагеническая зона в ее южной половине непосредственно примыкает к структурам ОЧВП. Она характеризуется меньшей экстенсивностью оруденения, но более широким спектром золотой, серебряной, вольфрамовой, молибденовой, оловянной, полиметаллической и медной минерализации. Такое разнообразие полезных ископаемых обусловлено положением рассматриваемой площади в перивулканической зоне, в которой на позднемезозойском этапе развития контрастно проявились магматические процессы на фоне формирования вулканогенного пояса. Это обстоятельство могло обусловить как перераспределение рудного вещества, так и его разубоживание. В пределах минерагенической зоны выделяется Иультино-Чаантальская золото-оловорудно-россыпная рудоносная зона и отдельный Верхне-Мымлереннетский потенциальный золоторудный узел, а также проявления Ягельное и Ольгинское за их пределами.

Верхне-Мымлереннетский потенциальный-золоторудный узел (2.0.1.Au,Ag) площадью 442 км² приурочен к массивам тауреранского и правотелекайского интрузивных комплексов, прорывающих терригенные отложения чаантальской серии и перекрытых вулканитами амгеньской толщи. Металлогеническую специализацию узла определяют рудопроявления золоторудной малосульфидной формации (проявление Каменный Пик). Наличие интрузий правотелекайского комплекса рассматривается как основной металлогенический фактор контроля золотого оруденения в Верхне-Мымлеренетском рудном узле. Кроме рудопроявления золота, в районе установлены ПМ золота и серебра, олова и вольфрама, висмута, свинца, меди, комплексные ПМ вольфрама и молибдена. Все они, кроме золота, остаются слабоизученными.

Апробированные ресурсы золота по категории P₃ участка Каменный Пик составляют 50 т [162]. Ресурсы золота категории P₃ всего узла впервые оценены и апробированы в количестве 88,4 т [113].

При оценке прогнозных ресурсов по категории P_3 всего рудного узла в качестве объекта-аналога выбран Мякит-Хурчанский узел Хурчан-Оротеканской рудного района, Балыгычанской минерагенической области (Магаданская область РФ), наиболее близком по геолого-структурным характеристикам, формационному и геолого-промышленному типам оруденения. Коэффициент подобия эталонному объекту 0,4. В соответствии с «Методическим руководством по оценке прогнозных ресурсов» для расчета прогнозных ресурсов принимается значение удельной продуктивности 0,5 т/км² [10.] как среднее значение предлагаемой удельной продуктивности для рудоносных площадей ранга рудных узлов. Вычисленные по формуле $M=k*S*m$, в которой M – ресурсы оцениваемого объекта, k - поправочный коэффициент на геологическое подобие, S – площадь оцениваемого объекта, m – удельная продуктивность [10], ресурсы категории P_3 всего рудного узла составляют 88,4 т, включая 50 т утвержденных ресурсов категории P_3 участка Каменный Пик.

Кроме золота, рудный узел потенциально перспективный и на другие металлы, что подтверждается на примере П I-6-26, прогнозные ресурсы P_3 которого составили: серебро – 16 т, медь – 14 тыс. т, свинец – 2,3 тыс. т, цинк – 3,7 тыс. т, золото – 0,143 т [165].

Иультино-Чаантальская вольфрам-золото-оловорудно-россыпная рудоносная зона (2.1.Sn,Au,W) обладает наибольшей насыщенностью и интенсивностью проявлений полезных ископаемых на площади Чаун-Чукотской минерагенической зоны. Большая часть проявлений олова Иультино-Чаантальской минерагенической зоны приурочена к выходам раннемеловых гранитоидов Тауреранского и Телекайского комплексов и их контактовым зонам, в меньшей степени - к триасовым флишоидным отложениям чаантальской серии и амгуэмской свиты, вмещающим эти интрузивные комплексы.

Рассматриваемая минерагеническая зона объединяет 5 рудных узлов: Чаантальский рудный (2.1.2 Sn,Au), Чануанский (2.1.4 Sn,Au) и Мымлереннетский рудно-россыпные узлы (2.1.5 Sn), а также потенциальные Телекайский (2.1.1 Sn) и Заманчивый (2.1.3 Sn,Au) рудные узлы. Месторождение Водораздельное и проявления оловоносных рудных узлов приурочены к экзо- и эндоконтактовым зонам Телекайского, Чаантальского и Чануанского раннемеловых гранитоидных массивов или находятся в надкупольной части залегающих на глубине плутонов.

Телекайский потенциальный оловорудный узел площадью 157 км² представлен одноименным месторождением (I-5-4), в составе которого находятся рудные поля Ясное, Дальнее, Рассветное и Рудное [84]. Данные рудные поля находятся в одинаковой геолого-структурной обстановке – среди гранитов Телекайского массива, в его эндоконтактовой зоне, и принадлежат турмалиновому (Рудное Дальнее), сидерофиллитовому (Рассветное) типам, а также представляют метасоматические жилы кварц-альбитового состава (Ясное) единой оловорудной кварцево-грейзеновой формации. В границах узла выявлен ряд ПМ с повышенными содержаниями олова, золота, меди, сурьмы и цинка. В прогнозной оценке рудных полей у разных авторов нет единого мнения. Суммарная прогнозная оценка узла складывается из суммы прогнозных ресурсов рудных полей и согласно таблицы 7.1 составляет по категори-

ям: $P_1 - 2,742$ тыс. т; $P_2 - 25,25$ тыс. т. По данным А.В. Куканова и др. [128] суммарная прогнозная оценка категории P_3 месторождения ориентировочно составляет 34,0 тыс. т олова. Запасы месторождения категории $C_2 - 1,918$ тыс. т [84].

Чаантальский золото-оловорудный узел площадью 93,8 км² приурочен к зоне эндо- и экзоконтакта восточного выступа Телекайского гранитного массива. В границах узла расположено месторождение Водораздельное оловорудной кварцево-грейзеновой формации. Разведанные запасы на месторождении по категориям C_1+C_2 составляют 10,486 тыс. т, в т.ч. категории $C_1 - 0,728$ тыс. т. [89, 990, 91, 84], категории $P_1 - 2,898$ тыс. т [84], прогнозные ресурсы категории $P_3 - 30$ тыс. т [128]. Суммарная величина запасов и ресурсов 43,385 тыс. т принята для всего рудного узла. Удельная рудоносность составляет 462,53 т/км² (43385 т : 93,8 км²).

Оловянное оруденение *потенциального Заманчивого узла* (241 км²) включает проявления оловорудной кварцево-грейзеновой формации: Капитанское (I-5-14), Загадочное (I-5-17) и проявление оловорудной силикатно-сульфидной формации - Заманчивое (I-5-19). Первое из них приурочено к жильным телам грейзенов среди гранитов Телекайского массива, остальные - к надинтрузивной зоне метасоматически измененных песчано-сланцевых отложений верхнего триаса. Указанные рудопроявления мало изученные, перспективные на глубину. По геолого-структурной ситуации, металлогеническим факторам и поисковым признакам рассматриваемый рудный узел близок Чаантальскому рудному узлу. Прогнозные ресурсы узла по категории P_3 составляют 49 тыс. т олова [128].

Чануанский золото-оловорудно-россыпной узел (252,5 км²) приурочен к надинтрузивной зоне крупного невоскрытого рудогенерирующего массива гранитоидов, глубина кровли апикальных выступов которого составляет 600-800 м. В пределах узла находятся проявления Мечта (I-6-12) и месторождение Обзорное (I-6-14) оловорудной кварцево-грейзеновой формации, а также около 60 ПМ олова, 44 ПМ золота, 22 ПМ свинца и цинка. Вертикальный размах оруденения установлен в 650 м. Прогнозные ресурсы олова Чануанского узла в целом не были определены и ограничивались только ресурсами категории P_2 проявления Мечта - 8,6 тыс. т [101] и месторождения Обзорное - 12-15 тыс. т (среднее 13,5 тыс. т) [128], составляющими в сумме 22,1 тыс. т. С учетом запасов олова месторождения Обзорное категории $C_2 - 1,79$ тыс. т [90] сумма ресурсов и запасов рудного узла составляла 23,89 тыс. т.

Согласно переоценке ресурсов олова по категории P_3 количество металла составило 81,75 тыс. т. Эта цифра согласуется с апробированными ресурсами и авторской оценкой [113].

В долине р. Чаныван разведана аллювиальная россыпь золота с балансовыми запасами металла категории $C_1 - 52$ кг. В данной россыпи спорадически встречаются весовые концентрации (до 844 г/м³) касситерита. Большую часть площади узла перекрывает шлиховой ореол золота.

Мымлереннетский оловорудно-россыпной узел занимает площадь 233 км², сложенную гранитоидами тауреранского комплекса, прорывающими верхнетриасовые терригенные отложения амгуэмской свиты и чаантальской серии.

В ороговикованных терригенных породах выявлено 5 ПМ олова и проявление Мымлеренетское (I-6-10) оловорудной кварцево-грейзеновой формации. Кроме олова, в границах узла установлены ПМ свинца и цинка. Рудоносность территории узла изучена недостаточно для прогнозной оценки. В долине реки Мал. Мымлеренет и ее боковых притоках выявлены 2 промышленных аллювиальных и одна аллювиально-делювиальная россыпи с суммарными запасами категории C_1+C_2 олова и трехокси вольфрама соответственно 229 т и 5,5 т. Забалансовые запасы олова 1,6 т, трехокси вольфрама - 0,2 т. [11].

8.4. ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Данная провинция характеризуется как поперечной, так и продольной металлогенической неоднородностью, обусловленной особенностями строения ее фундамента. В пределах минерагенической провинции выделяются Внешняя и Внутренняя субпровинции. Внешняя субпровинция включает Центрально-Чукотскую минерагеническую область, Внутренняя субпровинция - Пенжинско-Анадырскую минерагеническую зону и Восточно-Чукотскую минерагеническую область. В выделенных металлогенических подразделениях месторождения и проявления полезных ископаемых отличаются по видам полезных ископаемых, возрасту и формационным типам.

Центрально-Чукотская минерагеническая область (1Au,Ag/K,Q) в тектоническом плане представляет сектор Внешней зоны ОЧВП, фундаментом которого являются структуры Чукотской и предположительно Южно-Анхойской складчатых систем. В границах листа Q-60 она представлена небольшим фрагментом площади с единственным пунктом ртутной минерализацией, шлиховым ореолом киновари и золота.

Ртутная минерализация представлена проявлениями Гайманенской группы на площади 5 км². В структурном плане контролируется не выраженным в масштабе карты Юго-восточным замыканием Лево-Каленьмуваамской зоны разломов северо-западного простирания. По одному из рудных тел прогнозная оценка категории P_1 составляет 0,4 тыс. т [20]. Изученность минерагенической области в пределах площади листа недостаточна для ее прогнозной оценки.

Пенжинско-Анадырская минерагеническая зона (3Au,Ag,Cu/K₁;Q) в составе Охотско-Чукотской минерагенической провинции, ее Внутренней субпровинции. 80 % площади минерагенической зоны в пределах листа покрыта только геологической съемкой масштаба 1:200 000, в связи с чем ее металлогенический потенциал остается слабо изученным. Выявленные комплексные проявления и ПМ серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации, проявления оловорудной кварцево-грейзеновой формации, урана, а также ПМ золота и серебра вне рудных узлов связаны с позднемеловым магматизмом.

В пределах минерагенической зоны на территории листа выделен Катумский рудный район (3.1. Au,Ag,U) с Берложим (3.1.1 Au,Ag), Каленмываамский (3.1.2. U), Мраморным (3.1.3. Sn,Ag,Au) потенциальными рудными узлами и потенциальный рудный узел Провальные Озера (3.0.1 Au,Ag).

Берложий потенциальный золото-серебряно-оловянный рудный узел (155 км²) структурно приурочен к Полноводненскому поднятию. Размещение оловяно-рудных зон с турмалинитами контролируется субширотными разрывами. В центральной части узла развиты метасоматиты турмалин-хлоритовой формации, с которыми связано оловянное оруденение. В южной части узла выделено 3 участка [188], определяющие его прогнозный потенциал: Полноводный 1, Полноводный 2 и Сухой с суммарными прогнозными ресурсами по ним олова: категория P₂ - 4 тыс. т, категория P₃ - 6 тыс. т; золота: категория P₂ - 4 т; серебра: категория P₂ - 131 т.

Катумский потенциальный урановорудный узел. Северная часть узла с расположенным в нем Катумским проявлением урана находится за границей листа. В структурном плане рудный узел приурочен к восточной части Катумского магматогенного поднятия на пересечении Экитыкинского и Вульвыеевского разломов. Большинство рудопроявлений урановорудной формации сосредоточено в раннемеловом Катумском массиве, реже в гранитоидах Телекайского массива и в перекрывающих позднемеловых риолитах. По данным А.А. Устинова [188] прогнозные ресурсы категории P₂ рудного узла в границах территории листа составляют: уран - 2 т, олово - 18 тыс. т; категории P₃: уран - 2 т, олово - 28 тыс. т. По состоянию на 01.01.2009 г. апробированные ресурсы урана категории P₃ для всего урановорудного района составляют 50 тыс. т (Выписка из протокола № 10 заседания секции Ученого Совета ФГУП «ВИМС» по геологии урановых месторождений от 02.12.2008 г.).

Мраморный потенциальный золото-серебряно-оловорудный узел занимает большую часть Мраморной вулканоструктуры, располагаясь на пересечении разнонаправленных зон тектонических нарушений. Зоны турмалин-хлоритовых метасоматитов приурочены к телам риодацитов, риолитов, гранит-порфиоров и формируют осевые части проявлений Хрустальное, Узловое, Широкое, ПМ Надежда 1,2. Проявления оловянного и золото-серебряного оруденения относятся соответственно к оловяно-рудной кварцево-грейзеновой и серебряно-золотой адуляр-кварцевой формациям.

Прогнозные ресурсы Мраморного узла складываются из суммы ресурсов участков Хрустальный, Надежда, Подрезной, Широкий, Рыжий и Узловой [188]. Ресурсы категории P₂ составляют: олово - 158 тыс. т; категории P₃: олово - 2 тыс. т; золото - 11 т; серебро - 1755 т.

Потенциальный серебряно-золоторудный узел Провальные Озера (3.0.1Au) на площади 153 км² включает одноименное проявление и 8 ПМ минерализации золота. Узел приурочен к пересечению ортогональных и субширотных тектонических нарушений, выраженных на поверхности зоной трещиноватости в гидротермально измененных риолитах эмунэрэтской свиты. Прогнозные ресурсы узла не определены и ограничены ресурсами золота категории P₁ на рудопроявлении Провальные Озера в количестве 22 т.

В пределах Пенжинско-Анадырской минерагенической зоны расположено золото-серебряное Тэлэвеевское рудопроявление с прогнозными ресурсами категории P₁: золото - 5 т, серебро - 200 т. Прогнозные ресурсы категории P₃ всего рудного поля: золото - 15 т, серебро - 800 т [170]. Утвержденные ресурсы золота категории P₃ Тэлэвеевского рудного поля 43 тыс. т [116].

Специфику остальной части Пенжинско-Анадырской минерагенической зоны вне Катумского рудного района и рудных узлов определяют высокоинтенсивные комплексные (Pb, Zn, Cu, Ag) аномалии ВГХО, ПМ Au, Pb, Zn, шлиховые ореолы золота.

8.5. ВОСТОЧНО-ЧУКОТСКАЯ ОЛОВО-СЕРЕБРЯНО-ЗОЛОТОРУДНАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

В границах листа область охватывает значительную часть площади ОЧВП. В ее составе выделены две насыщенные рудными узлами разобщенные рудоносные зоны с различной металлогенией - Экитыкинская потенциальная серебряно-оловорудная, Канчалано-Амгуэмская серебряно-золоторудно-россыпная и вне рудоносных зон – Двуглавый потенциальный золото-серебро-полиметаллический узел.

Потенциальный Двуглавый золото-серебро-полиметаллический узел (4.0.1) площадью 181 км² включает серебро-полиметаллическое П Двуглавое, серебро-золотое П Ремень, ряд ПМ и вторичные ореолы серебра, свинца и цинка, расположенные в надинтрузивной зоне Верхнеергуевемской интрузивно-купольной структуры и контролируемые зоной разломов север-северо-восточного простирания [176]. Прогнозные ресурсы категории P₃ рассчитаны для П Двуглавое, Ремень и по двум локальным литохимическим аномалиям, расположенным вне пределов П. Общие прогнозные ресурсы категории P₃ по этим объектам составляют: золото - 0,8 т, серебро – 380 т, свинец – 47,3 тыс. т, цинк – 77, 6 тыс. т, олово – 1,7 тыс. т. Рудный узел недостаточно изучен, с неясными перспективами. Денудационный срез верхнерудный, что позволяет ожидать улучшения качества руды.

Экитыкинская рудоносная зона (4.1. Sn,Ag). Специфическая рудная минерализация ее обусловлена составом вещественно-структурных комплексов мезозоид, подстилающих вулканиты ОЧВП, и наложением рудогенеза позднемелового металлогенического этапа на раннемеловой. В пределах рудоносной зоны широко проявлена рудная минерализация золото-серебряной и касситерит-силикатной формаций, сосредоточенных в 5 потенциальных рудных узлах: Закрытый золото-серебрянорудный (4.1.1. Ag,Au), Ирвынейвеемский (4.1.2. Sn,Ag), Веселый (4.1.3. Au,Ag),(4.1.4. Sn,Au), Эрвынайский (4.1.5. Mo,Au), Ирвынейский (4.1.6. Sn).

Закрытый золото-серебрянорудный узел (93 км²) приурочен к надинтрузивной зоне залегающего на глубине гранитоидного тела. Оруденение контролируется линейно вытянутой зоной Телекайского глубинного разлома, располагаясь на пересечении с зонами северо-западных и субширотных разломов. На фоне многочисленных ПМ серебра и золота наиболее богатое оруденение представлено проявлениями серебро-сульфидно-силикатной формации - проявления Закрытое-1 (I-4-35) и Закрытое 2 (I-4-35), Гилленумкывеем (I-4-34). Прогнозные ресурсы категории P₂ по этим проявлениям составляют: серебро – 1990 т, свинец – 383,4 тыс. т, цинк – 228,2 тыс. т, медь – 172,9 тыс. т. Ресурсы категории P₂+P₃ всего рудного узла оценены: по серебру в 3219 т,

золоту - 3,79 т, свинцу - 533 тыс. т, цинку - 305,3 тыс. т, меди - 260 тыс.т. Увеличение прогнозных ресурсов перспективных рудопроявлений Закрытое 1 и Закрытое 2 возможно за счет их доизучения на глубину [195].

Ирвынейвеемский серебряно-оловорудный узел площадью 195 км² вытянут в вдоль северо-западной зоны разломов, контролирующей размещение магматических образований и эндогенной минерализации. На территории узла расположены оловянные проявления Теплое (I-5-43), Вершинное (I-5-49), Каровое (I-5-48), и молибден-вольфрамовое – Грибное (I-5-55). Прогнозные ресурсы категории P₂ составляют (тыс. т): трихокись вольфрама – 56, молибдена – 28, свинца – 22,5, цинка – 4,5, серебра – 90 т. Прогнозные ресурсы олова категории P₃ рудного узла по Ю.В. Цуканову [192] составляют 59 тыс. т. Наиболее перспективной является площадь проявления Теплое – 34,1 тыс. т олова. С учетом уменьшения первоначальной площади (267 км²) рудного узла, его ресурсы категории P₃ составляют 52,5 тыс. т рудного олова. В долине р. Теплая прогнозируется оловянная россыпь с прогнозными ресурсами P₃ - 450 т.

Веселый потенциальный золото-серебрянорудный узел (101 км²) приурочен к пересечению Левопалаяваамского и Вульвывеемского глубинных разломов в пределах Веселой интрузивно-купольной структуры. Первый из них контролирует размещение рудогенных интрузий леурваамского комплекса, второй является рудоконцентрирующим. Металлогеническую специализацию узла определяют серебро-полиметаллическое и золотое оруденение, представленное проявлениями Каменушка (I-4-37), Веселое 1 (I-4-39), Шанс (I-4-40), Веселое 2 (I-4-43) и многими ПМ.

Прогнозные ресурсы категории P₂ участков рудопроявлений до глубины 200 м в сумме составляют: серебро – 3460 т; золото – 0,4 т; свинец – 153,1 тыс. т; цинк – 191,85 тыс. т; медь – 168,8 тыс. т; или 4786 т условного серебра. Остальная площадь территории узла оценена по категории P₃, что в сумме P₂+P₃ составляет: серебро - 6023 т; золото – 0,8 т; свинец – 331,5 тыс. т; цинк – 325,6 тыс. т; медь – 305,9 тыс. т; олово – 1,5 тыс. т [195]. Увеличение прогнозных ресурсов перспективных проявлений Веселый-1, Шанс, возможно изучением их на глубину. В долине руч. Нагорный (пр. приток р. Теплой) прогнозируется россыпь олова в 50-75 т категории P₃.

Эмываамский потенциальный оловорудный узел (139 км²) приурочен к одноименной интрузивно-купольной структуре, находясь в пределах позднемеловой интрузии субщелочных лейкогранитов тауреранского комплекса. На фоне ПМ олова, золота и полиметаллов интерес представляют оловянное проявление Ясное (I-6-37) на площади 1,5 км², принадлежащее оловянной кварцево-грейзеновой формации, и полиметаллическое проявление Змейка (I-6-39). Прогнозные ресурсы олова по категории P₃ в рудном узле определены по данным детальных геохимических съемок и составляют 180 тыс. т [Цуканов, 1991], в т.ч. 1,7 тыс. т по категории P₁. Кроме олова, рудный узел включает ресурсы (тыс. т) категории P₃: свинец – 84; цинк – 50; медь – 8,3; серебро – 1,68, установленные на проявлении Змейка.

Ирвынейский потенциальный оловорудный узел (290 км²). Магматизм и рудоносность площади контролируется разрывными нарушениями северо-восточного простирания. В данном узле выявлены 4 проявления оловянной

силикатно-сульфидной формации – Ирвыней П-5-2, Энмываам П-5-12, Чинатэн П-5-22, Солдатское П-5-25, 35 ПМ олова и 7 ПМ золота. Они локализованы либо в экзо-эндоконтактных частях интрузивов леурваамского комплекса (Энмываам), либо на небольшом удалении от них (Чинатен, Солдатское). Для территории узла характерны шлиховые ореолы касситерита и комплексные контрастные геохимические аномалии олова, серебра, золота.

Прогнозные ресурсы металлов категории P_3 определялись для участков проявлений и рудных полей: Ирвынейское, Верхне-Энмываамское, Солдатское общей площадью 91,6 км², выявленных по результатам литохимических поисков по вторичным ореолам [187]. Суммарные прогнозные ресурсы категории P_3 этой площади составили: олово – 142,3 тыс. т; серебро – 2903 т; цинк – 776,3 тыс. т; свинец – 686,3 тыс. т; медь – 92,8 тыс. т; золото – 98,1 т. Сюда входят прогнозные ресурсы категории P_3 площади (22 км²), расположенной в Солдатском рудном поле, в количестве 21,1 т золота и 50,2 т серебра.

Эрвынайский потенциальный золото-молибденоворудный узел структурно приурочен к нескольким разобленным интрузивно-купольным поднятиям, сложенным гранитоидными массивами леурваамского комплекса, окруженными вулканитами леурваамской и амгенской толщ, вмещающих рой даек леурваамского, экитыкинского и амгенского комплексов. На территории узла выявлено вольфрам-молибденовое проявление Оранжевое (П-5-5), 29 ПМ оловянной минерализации, около 30 ПМ – золотой, несколько ПМ полиметаллической и вольфрам-молибденовой минерализации. Прогнозные ресурсы узла состоят из ресурсов рудных полей, переведенных в категорию P_3 : золото – 9 т, серебро – 3678 т, олово – 174,4 тыс. т, молибден – 537 тыс. т, вольфрам – 64,2 тыс. т и ресурсов категории P_2 проявления Оранжевого: молибдена 200,2 тыс. т, вольфрама 24 тыс. т. Рудный узел изучен недостаточно и его перспективы окончательно не определены [187].

Канчалано-Амгуэмская серебряно-золоторудно-россыпная рудоносная зона (4.2. Au,Ag) шириной от 18 км до 50 км и протяженностью более 190 км вмещает преобладающее золото-серебряное оруденение, образованное на этапе формирования ОЧВП.

В пределах рудоносной зоны выявлены Валунистый серебряно-золоторудно-россыпной узел (4.2.2), потенциальные рудные узлы: Тэркэнэйский серебряно-золоторудный (4.2.1), золото-серебряный Жильный (4.2.3), Центральный золото-серебряный (4.2.4); потенциальная серебряно-золоторудная Ныгчекваамская зона (4.2.5). Помимо профилирующего оруденения золото-серебряной формации, установлены шлиховые ореолы золота, ртути, олова, вольфрама.

Валунистый серебряно-золоторудно-россыпной узел на площади 182 км² включает рудные поля Валунистое, Горное. Главный промышленный объект рудного узла - месторождение Валунистое, рудное поле которого занимает площадь 26 км². По состоянию на 01.01.2015 г. балансовые запасы категории C_1+C_2 на месторождении составили: золота – 17,03 т, серебра – 174,4 т. Добыто в 2014 г. из запасов категорий C_1 и C_2 : золота – 0,764 т, серебра – 8,4 т [177]. Апробированные прогнозные ресурсы золота категории P_1 месторождения Валунистое по состоянию на 01.01. 2010 г. по зоне Новой (фланги) – 13

т; по зонам Промежуточная, Базовая, Западная, Центральная - 100 т (категория P_2), по Горному рудному полю - 17 т (категория P_2). Всего по месторождению, включая Горное рудное поле, прогнозные ресурсы золота категории P_1 , апробированы на глубину 100 м составляют 13 т, категории P_2 - 117 т. [116]. Прогнозные ресурсы серебра по состоянию на 01.01.2003 г. апробированы в количествах: категория P_2 - 50 т, категория P_1 - 100 т [144].

Потенциальный Жильный золото-серебрянорудный узел площадью 120 км² включает рудные поля Жильное (23,8 км²), Шах (12,6 км²) и одноименные проявления (Ш-4-25, 27). Н.И.Романовым [133] ресурсы Жильного рудного поля оценены прямым методом по категориям P_2 и P_3 на глубину 200 м, составившие соответственно: золото - 10 т, серебро - 1272 т; золото - 4 т, серебро - 1695, или в сумме P_2+P_3 : золото - 14 т, серебро - 2967. Апробированная прогнозная оценка золота рудного поля по категории P_2 составила 10 т [116]. По своим параметрам авторские ресурсы соответствуют оценочным кондициям месторождения Валунистого. На базе этого рудного поля и рудопроявления прогнозируется малое золото-серебряное месторождение.

Ресурсы рудного поля Шах оценены Л.Л. Воронцом [97] по категории P_3 геохимическим методом на глубину 100 м: золото - 14 т, серебро - 1300 т. По геологической ситуации, металлогеническим факторам и поисковым признакам оно аналогично Валунистому рудному полю. Прогнозные ресурсы рудного узла по категории P_2 составляют: золото - 10 т, серебро - 1272 т; категории P_3 : золото - 18 т, серебро - 1995 т.

Осеннее рудное поле (24 км²) в *потенциальной Ныгчекваамской серебряно-золоторудной зоне* (157 км²) представлено проявлением Осенним и целым рядом ПМ золота [143]. В структурном плане рудное поле расположено в Канчалано-Амгуэмской рудоконтролирующей зоне разломов северо-восточного простирания на пересечении с близмеридиональной зоной разломов [133] и сложено вулканитами амгеньской толщи, экитыкинской и леурваамской свит, затронутыми гидротермально-метасоматическими изменениями. Подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_2 на глубину 100 м прямым методом: золото - 35 т, серебро - 2237 т. Ресурсы удовлетворяют требованиям оценочных кондиций и по своим параметрам соответствуют оценочным кондициям месторождения Валунистого [133].

Северная часть площади Ныгчекваамской зоны в металлогеническом плане недостаточно изучена для ее прогнозной оценки.

Потенциальный Тэркэнэйский серебряно-золоторудный узел (143 км²) структурно расположен в пределах Верхнетнэквеемской интрузивно-купольной структуры и контролируется Канчаланской зоной разломов. Узел включает проявления Тэркэнэйское и Кремовое - 1-5. Из них только Тэркэнэйское и Кремовое - 1 удовлетворяют оценочным кондициям. Прогнозные ресурсы по этим проявлениям: категория P_2 - золото 2,8 т, серебро 734 т; категория P_3 - золото 6,3 т, серебро 362 т [176]. Остальная группа Кремовое-2-5 отличается малыми прогнозными ресурсами на фоне высоких содержаний золота и серебра. Прогнозные ресурсы Тэркэнэйского рудного узла категории P_3 подсчитаны по продуктивности геохимических ореолов за вычетом ресурсов категории P_2 : серебро 2032т, золото 13,4т. Рудный узел высокоперспективный, оценен вполне надежно [176].

Потенциальный Центральный золото-серебрянорудный узел площадью 105 км² включает проявления Центральное, Волчье, Базальтовое, Пограничное и ряд золото-серебряных ПМ. На базе П Центрального прогнозируется открытие мелкого промышленного месторождения. По геолого-экономической оценке прогнозных ресурсов оруденение остальных проявлений непромышленное из-за малых ресурсов. На основании литохимической съемки по вторичным ореолам П Центральное оценено по категории Р₂: золото – 8,8 т, серебро – 491 т. Остальная часть рудного узла оценена по категории Р₃. В сумме прогнозные ресурсы рудного узла составляют: серебро- 1454 т, золото – 12,33 т [176]. Рудный узел считается высокоперспективным.

8.6. КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

В состав провинции входит Западно-Корякская и Корякская минерагенические субпровинции. Западно-Корякская минерагеническая субпровинция в границах листа включает Орловско-Майнскую минерагеническую зону (5Cu,Au/K,N-Q)* и Пекульней-Золотогорскую минерагеническую область (6Au,Pt,Cu/K,N-Q).

В пределах Пекульней-Золотогорской минерагенической области выделяются: Танюерский потенциальный золото-меднорудный район (6.1. Cu,Au), Пекульнейская потенциальная медно-платино-золоторудно-россыпная рудоносная зона (6.2. Au,Pt) и Анадырско-Ушканьегорский серебряно-золоторудно-россыпной район (6.3. Au,Ag).

Танюерский потенциальный золото-меднорудный район. Геологическое строение района определяют вулканогенно-терригенные отложения грунтовской и волчегорской толщ, прорванных интрузиями Танюер-Золотогорского плутонического комплекса. В северной части района они перекрыты вулканами амгеньской толщи ОЧВП.

По сочетанию поисковых критериев и признаков медно-порфирового оруденения в пределах прогнозируемого рудного района выделены потенциальные рудные поля - Моренное-Ржавое, Скромное и Базовое. Основными металлогеническими объектами являются прогнозируемый *Моренный рудный узел (6.1.1)* с одноименным проявлением (II-2-11) и проявлением Базовое (III-2-2), принадлежащие медно-порфировой формации. Рудоносными являются раннемеловые интрузии полифазного танюер-золотогорского комплекса и порфиридные субщелочные интрузии экитыкинского комплекса, потенциально продуктивного на золотосодержащее медно-порфировое оруденение. В Моренном рудном узле на участке проявления выявлено 18 комплексных ПМ, содержащих медь, молибден, золото, серебро и полиметаллы. В отношении золотой минерализации рудный район слабо изучен. По состоянию на 01.01. 2010 г. апробированные прогнозные ресурсы Моренной площади (участок Базовый) составляют 700 тыс. т категории Р₂ и 500 тыс. т категории Р₁ [116].

* На территории листа металлогенического значения не имеет

Авторская прогнозная оценка меди на глубину 300 м обоснована данными горных и буровых работ на рудном поле Моренном (5,5 км²): категория P₁ - 78,4 тыс. т, категория P₂ - 616,1 тыс. т; на рудном поле Базовом (5,8 км²): категория P₁ - 501,9 тыс. т, категория P₂ - 775,1 тыс. т [86]. Суммарная авторская прогнозная оценка меди в рудных полях составляет: категория P₁ - округленно 580 тыс. т, категория P₂ - округленно 1390 тыс. т. Участок Базовый рассматривается как объект первой очереди на проведение поисково-оценочных работ.

Пекульнейская медно-платино-золоторудно-россыпная рудоносная зона охватывает структуры хребта Пекульней и Тыльпэгыргынайских гор.

По совокупности металлогенических факторов и прямых поисковых признаков в южной половине Пекульнейской рудоносной зоны выделены Западно-Пекульнейский платиново-золотороссыпной узел (6.2.1.Au,Pt), прогнозируемая Пекульнейевская меднорудная зона (6.2.2.Cu), Восточно-Пекульнейская золоторудно-россыпная зона (6.2.3.Au) и Южно-Пекульнейский платиново-золоторудно-россыпной узел (6.2.4.Au,Pt).

Вне пределов выделенных подразделений (северная половина рудоносной зоны) по результатам геохимической съемки по потокам рассеяния установлен геохимический потенциал профилирующих полезных ископаемых: золото - 30 т, платина - 147 т, медь - около 2716 тыс. т [103]. Отдельно определены и апробированы прогнозные ресурсы платины 16 т (категория P₃) в интрузиях дунит-клинопироксенит-габбрового комплекса, выходы которых приурочены к узкой полосе Пекульнейского автокластического меланжа, выделенного И.В. Гульпой в качестве Центрально-Пекульнейской платинорудной зоны [18].

Пекульнейевская прогнозируемая меднорудная зона охватывает площадь 328 км² распространения пород пекульнейевской свиты и Острозубского метадолерит-плагиигранитного комплекса - фрагментов океанической коры, с которыми связана минерализация марганца вулканогенно-кремнистой формации и колчеданная минерализация меди, цинка, золота. Оцененные и апробированные прогнозные ресурсы меди категории P₃ по состоянию на 01.01.2010 г. - 775 тыс. т [18].

В пределах *Восточно-Пекульнейской рудно-россыпной зоны* (283 км²) выделяются Бурненское, Западно- и Восточно-Бельское рудные поля с золотым проявлением Бурное и целым рядом ПМ золота. Апробированные прогнозные ресурсы золота категории P₃ этой зоны составляют 120т [18]. Апробированные ресурсы категории P₂ всего Бурненского рудного поля по данным автора составляют 10 т, прогнозируемых Западно- и Восточно-Бельского рудных полей - соответственно 10 и 25т [18].

На площади Западно- (603 км²), Южно-Пекульнейского (276,4 км²) узлов и Восточно-Пекульнейской зоны разведано 18 малых россыпных месторождений, 6 из которых числятся на Государственном балансе, остальные отработаны. В сумме балансовые запасы россыпного золота составляют 359 кг. В том числе по Западно-Пекульнейскому узлу - 174 кг. Апробированные прогнозные ресурсы россыпного золота категории P₁ всей Пекульнейской зоны составляют 0,138 т [162].

Кроме отработанных россыпных месторождений золота, на площади потенциального Южно-Пекульнейского рудно-россыпного узла опоискованы одиночными буровыми линиями долины рек Стойбишная, Прямая, Островная, установившие принципиальную золотоносность этих водотоков. Для прогнозной оценки узла данных не достаточно.

Анадырско-Ушканьегорский серебряно-золоторудно-россыпной район (б.З.Аu,Ag). В структурном, геологическом и металлогеническом отношении территория района состоит из северной Ушканьегорской и южной Золотогорской площадей. В пределах второй выделена Золотогорская медно-золоторудно-россыпная зона.

Большую часть Ушканьегорской площади слагают раннемеловые гранитоиды танюер-золотогорского комплекса, прорывающие породы вольнинской и демидовской толщ. В северной части они перекрыты поясовыми вулканитами амгеньской толщи и нунлигранской свиты, которые прорываются лейкогранитами и лейкогранит-порфирами позднемелового леурваамского комплекса, и с которыми пространственно и парагенетически связана основная часть рудной минерализации. Вмещающими оруденение и рудогенерирующими являются, в основном, интрузии леурваамского комплекса. Реже оруденение приурочено к вулканитам амгеньской толщи.

Разнообразие видового состава полезных ископаемых обусловлено наложением металлогении Восточно-Чукотской минерагенической субпровинции. Здесь преобладают проявления золотой и серебряной минерализации. В 4-х ПМ золото (до 23,4 г/т) присутствует в комплексе с серебром (до 200 г/т). Совместно с золотом встречаются олово, вольфрам, молибден, свинец и цинк. В 3-х из 11 ПМ серебро ассоциирует с золотом, часто с вольфрамом, оловом, медью, молибденом, свинцом, цинком, мышьяком; вольфрам – с медью; молибден – с золотом и серебром [124].

В металлогеническом плане Ушканьегорская площадь изучена недостаточно для ее прогнозной оценки. Наиболее перспективными на обнаружение россыпей в ее пределах являются долины рек Тавайваам и Межгорная. Выявленные золотые геохимические аномалии во вторичных ореолах рассеяния остались не заверены.

Золотогорская медно-золоторудно-россыпная зона контролируется глубинными разломами северо-восточного простираения; имеет ширину 10-20 км, протяженность 110 км и ограничена блоками гранитоидов танюер-золотогорского комплекса. Разрывными нарушениями северо-восточного направления и полукольцевыми разломами контролируются многочисленные золотосодержащие кварцевые, кварц-сульфидные жильные образования, прожилковые зоны и штокверки, гнезда и зоны с сульфидной минерализацией, залегающие среди позднемеловых гипабиссальных малых интрузий диорит-гранитного состава, в меньшей степени – среди прокварцованных и сульфидизированных терригенно-вулканогенных пород и расланцованных габбро.

В пределах зоны выявлено 3 проявления и целый ряд ПМ золота, а также ПМ меди, мышьяка и полиметаллов, установлен обширный шлиховой ореол золота, охватывающий всю ее площадь [123], 18 геохимических аномалий в потоках рассеяния золота общей площадью 275 км² [96]. Часть из них соб-

ственно золотая, часть комплексная с полиметаллами, мышьяком, молибденом, оловом, вольфрамом, ртутью. Ведущее полезное ископаемое Золотогорской зоны – золото. Прогнозные ресурсы категории P_2 проявления Галечного – 2,65 т. По геохимическим данным на участке проявлений Вольный и Галенитовый прогнозные ресурсы категории P_2 в сумме составили 20 т [123, 96]. На обоих участках возможно выявление мелких месторождений.

Прогнозные ресурсы категории P_3 рудного золота в Золотогорской рудно-россыпной зоне по авторской оценке составляют 70 т, апробированные – 54 т [113].

В рассматриваемой зоне промышленно значимыми в настоящее время являются аллювиальные россыпи золота. Всего разведано 15 аллювиальных промышленных россыпей, одна прибрежно-морская и 22 непромышленных. Запасы золота в промышленных россыпях составляли 45-3434 кг при суммарных - 9495 кг, в непромышленных – соответственно 2,7-144 кг и 811,9 кг. Большая часть промышленных россыпей к настоящему времени отработана. 14 россыпей на данное время числятся на Государственном балансе. Россыпи р. I-я Золотая, Руч. Устьево и Гранитный являются техногенными, на остальных имеются остаточные балансовые запасы категории $A+B+C_1$, прошедшие экспертизу ТКЗ в количестве 1107 кг.

На 01.01.2010 г. апробированные прогнозные ресурсы россыпного золота категории P_1 составляют 0,811 т [162]. Недостаточная опойскованность водотоков первого и второго порядков, погребенных речных долин эоплейстоцен-раннеэоплейстоценового возраста, морских террас 10, 50 и 70-метрового уровней позволяет считать Золотогорский россыпной район перспективным на выявление россыпей золота.

Корякская субпровинция. Алганская олово-ртутнорудная минерагеническая зона (7 Hg, Sn/K, N, Q) соответствует Алганской и Рарыткинской складчатым зонам. На территории листа она представлена Рарыткинским потенциальным ртутнорудным узлом (7.0.1.Hg), в котором ртуть является единственным профилирующим полезным ископаемым. ПМ золота, молибдена, никеля и кобальта не представляют практического интереса. Размещение ртутной минерализации в хребте контролируется долгоживущим Березовским разломом. Все проявления ртути относятся к телетермальному типу ртутных месторождений ртутной аргиллизитовой терригенной формации. Прогнозные ресурсы категории P_3 для всего узла на глубину 100 м – 24 тыс. т [136], включая ресурсы категории P_2 для проявлений Кэпэтокыль и Осиновское в количестве 0,025,1 тыс. т.

Для поисков россыпей золота благоприятными являются участки долин р.р. Прав. Талаяин, Еучувыткин, Кэпэтокыль, где прогнозируются россыпи с суммарными запасами до 500 кг на общую длину гидросети 40 пог. км.

8.7. БЕРИНГОВОМОРСКО-ЧУКОТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Минерагеническая провинция включает *Анадырскую потенциальную золотороссыпную минерагеническую область* (8. Au/N-Q), занимающую север-

ную часть Нижне-Анадырской тектонической впадины, включая акватории Онеменского залива, Канчаланского и Анадырского лиманов. В ее составе выделены охарактеризованные выше Крестовский и Анадырский прогнозируемые нефтегазовые бассейны.

Прогнозируемая россыпная золотоносность минерагенической области подтверждается наличием пока что единственной выявленной современной прибрежно-морской россыпи на северном берегу Анадырского лимана с разведанными запасами и знаковой золотоносностью морских отложений на южном побережье. Прогнозные ресурсы категории P_3 – 93 кг, с учетом мелкого и тонкого золота – 181 кг. Прогнозные ресурсы всей россыпи, состоящей из двух участков, оценены по категории P_3 в 221,5 кг.

8.8. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ТЕРРИТОРИИ

Приведенные в предыдущих разделах сведения о полезных ископаемых и минерагенический анализ позволяют положительно оценить перспективы территории листа Q-60 на некоторые их виды.

До начала 90-х годов прошлого века промышленный потенциал района составляли россыпные месторождения золота, разрабатываемые в хребтах Пекульней и Золотой, а также бурые угли, добываемые шахтой Анадырская. В последнее десятилетие добыча россыпного золота прекратилась в связи с истощением запасов и нерентабельностью их добычи. На смену россыпному золоту началось освоение горно-добывающей промышленностью объектов золото-серебряной рудной формации (месторождение Валунистое). Имеются перспективы территории и на другие виды полезных ископаемых различных формационных типов, балансовые запасы и прогнозные ресурсы которых приведены в таблице 8.1, отражающей состояние их 01.01. 2013 и 2010 г.г. Неучтенный металлогенический потенциал территории дополняют авторские ресурсы, которые следует считать информационными.

Уголь бурый. Территория листа характеризуется значительными прогнозными ресурсами и разведанными запасами бурых углей. В Северо-Пекульнейском буроугольном районе прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 5264 млн. т, в Восточно- Пекульнейском – 3754 млн. т, что в сумме для буроугольных районов составляет 9018 млн. т. Оцененные ранее прогнозные ресурсы категории P_3 в размере 19 000 млн. т включали также площадь Бельской впадины, расположенной за пределами территории листа [160].

Из-за удаленности и отсутствия инфраструктуры угли этих районов могут быть использованы только в далекой перспективе.

В относительно благоприятном географическом положении находится ранее эксплуатируемое месторождение Мыса Телеграфического (Рарыткинский угольный район) на берегу р. Анадырь с апробированными по состоянию на 01.01.2013 г. ресурсами категории P_1 – 0,5 млн. т, категории P_2 – 78 млн. т. В будущем представляется возможным использование углей этого месторождения для энергетических потребностей близлежащих поселков Марково, Усть-Белая, Снежное, Краснено.

Прогнозные ресурсы категории P_2 бурых углей, вскрытых скважинами в Койнатхунском буроугольном районе, составляют 287 млн. т. Эти ресурсы в будущем могут быть вовлечены в разведку для пополнения запасов Койнатхунского месторождения, расположенного восточнее границы листа.

Наиболее выгодное географо-экономическое положение (наличие морского порта, г. Анадырь, пос. Угольные Копи, действующая Анадырская ТЭЦ) занимают угли Анадырского буроугольного района, добываемые шахтой Анадырская на месторождении Анадырское – 1. Прогнозные ресурсы бурых углей месторождений Анадырское 1, 2 по состоянию на 01.01. 2003 г. составили: категория $P_1 + P_2$ – 161,2 млн. т. Для участка Золотогорский по состоянию на 01.01.2013 г апробированы ресурсы угля категории P_1 и P_2 в сумме 463,5 млн. т. Остальная площадь Анадырского (Онеменского) буроугольного района оценена и апробирована по категории P_3 в 800 млн. т [160, 116]. Прирост запасов бурого угля в будущем возможен за счет поисково-разведочных работ на левобережье р. Волчьей между участком Золотогорским и месторождением Анадырское 3, где прогнозируется новое месторождение в отложениях песцовской свиты.

Прогнозные запасы каменного угля Рарыткинского буроугольного района по состоянию на 01.01.2013 г апробированы по категориям: P_1 – 12,3 млн. т, P_2 – 13 500 млн. т, P_3 – 6900 млн. т или по сумме категорий $P_1 + P_2 + P_3$ - 20 490,3 млн. т [116]. По географо-экономическим понятиям они остаются не востребованными.

В отношении металлических полезных ископаемых территория листа характеризуется большим разнообразием видов, различной степенью рудоносности выделенных минерагенических подразделений. Наиболее продуктивные рудные узлы с развивающейся производственной инфраструктурой расположены в Канчалано-Амгуэмской рудоносной зоне. Таким очагом является действующий рудник на месторождении Валунистое. На остальной площади листа производственная инфраструктура отсутствует, хотя имеются достаточно и удовлетворительно продуктивные рудные и рудно-россыпные узлы в Чаун-Чукотской минерагенической зоне, Иультино-Чаантальской, Экитыкинской рудоносных зонах, Катумском районе и на других участках. Наиболее важными полезными ископаемыми в них являются золото и серебро, на втором плане - олово, медь, молибден и вольфрам, платина, ртуть.

Золото и серебро. Апробированные прогнозные ресурсы золота по сумме категорий $P_1+P_2+P_3$, включая впервые выделенные ресурсы Верхне-Мымлереннетского рудно-россыпного узла (P_3 - 88,4 т) и Золотогорской рудно-россыпной зоны (P_3 - 54 т), составляют 575,4 т золота рудного и 0,949 россыпного. Кроме апробированных ресурсов золота, по многим рудным узлам имеются авторские оценки. Они отражены в приложениях и составляют 721,05 т золота и 15 773,15 т серебра.

В конце прошлого века добыча золота осуществлялась из россыпных месторождений. Ежегодный объем добычи золота в хр. Пекульной составлял десятки кг, в хр. Золотой он достигал первых сотен кг. К началу 90-х годов по отмеченным выше причинам добыча металла из россыпей прекратилась, а возобновилась в 1998 году с началом отработки на месторождении Валунистом коренного золота и серебра. По объему разведанных запасов категории

C_1+C_2 золота – 17,03 т, серебра – 174,4 т на данное время месторождение относится к категории средних. Наращивание запасов на месторождении возможно за счет высокоперспективных близлежащих Рудного поля и участка Огненного, на которых периодически продолжаются поисково-оценочные работы. В перспективе расширение и развитие минерально-сырьевой базы Канчалано-Амгуэмской зоны связывается с освоением потенциальных рудных узлов: Тэркэнэйского, Жильного, Центрального, Ныгчекваамской рудной зоны.

К числу потенциально перспективных металлогенических объектов по золоту и серебру следует отнести Верхне-Мымлереннетский и Закрытый рудные узлы, перспективные Восточно-Пекульнейскую и Золотогорскую рудно-россыпные зоны. Еще нераскрытым минерагеническим потенциалом обладает слабо изученная Пенжинско-Анадырская минерагеническая зона ОЧВП, которая может существенно пополнить минерально-сырьевую базу Чукотки. Месторождения золото-серебряного типа в настоящее время наиболее надежные и востребованные объекты золотодобычи на Дальнем Востоке России.

Наращивание минеральной базы россыпного золота предполагает поиски и разведку россыпей, образованных за счет коренных источников серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации, проявленных в ОЧВП.

Олово. Наиболее благоприятными перспективами обладают Иультино-Чаантальская и Экитыкинская рудоносные зоны с развитыми в их пределах многочисленными рудопроявлениями оловорудной кварцево-грейзеновой и более редкой оловорудной силикатно-сульфидной формаций, наличием М Водораздельное, Телекайское и Обзорное, нескольких россыпных месторождений, которые могут служить резервом для горнодобывающей промышленности. Апробированных прогнозных ресурсов олова на 01.01.2015 г. не числится. Перспективными в этом плане также являются рудопроявления оловорудной силикатно-сульфидной формации комплексные с серебром. Общее количество прогнозных ресурсов олова категорий P_1-P_3 на территории листа по данным авторских оценок составляет 1 034,95 тыс. т, разведанных запасов категории C_2 рудного олова – 14,136 тыс. т, россыпного – 0,281 тыс. т. По этим данным можно констатировать, что северо-восточная часть территории листа является перспективной на выявление новых месторождений рудного и россыпного олова. Учитывая то, что севернее границы листа разведано Иультинское месторождение олова, этот металл может быть востребован при наличии в перспективе благоприятной конъюнктуры и развитой инфраструктуры в районе.

Медь. Минерализация меди имеет широкое развитие в районе, но промышленный интерес на данном этапе могут представлять только проявления медно-порфировой формации в Моренном рудном узле. Апробированы прогнозных ресурсы по сумме категорий P_1 и P_2 только для двух проявлений – Моренное и Базовое, составляющие 1 200 тыс. т, по авторской оценке – 1 970 тыс. т. Кроме того, имеются благоприятные геологические предпосылки открытия месторождений меди в пределах как рудных полей, так и рудного узла. Остается слабо изученным в отношении медной минерализации и весь Танюерский медно-рудный район. Впервые [18] оценена медно-колчеданная

минерализация в хребте Пекульней, приуроченная к океанским отложениям вулканогенно-кремнистой формации, прогнозные ресурсы которой апробированы по категории P_3 в количестве 750 тыс. т. На данном этапе изученности проявления данной формации практического интереса не имеют. Медь отмечена в комплексных оловянных и золото-серебряных рудопоявлениях. По данным авторов прогнозные ресурсы меди категорий P_1 - P_3 оценены в 3 426 тыс. т.

Молибден и вольфрам. Чаше эти металлы встречаются вместе. Они установлены на П Оранжевом и П Ольгинском, в значительных количествах присутствуют в комплексных серебряно-оловорудных проявлениях. По данным авторских оценок прогнозные ресурсы P_2 и P_3 этих металлов соответственно составляют 765,2 и 144,2 тыс. т. Перспективы обнаружения месторождений молибдена и вольфрама невелики.

Свинец, цинк. Полиметаллическое оруденение представлено одним рудопоявлением Змейка. Чаше они присутствуют в комплексных проявлениях с оловом, вольфрамом, серебром и медью. По авторским оценкам прогнозные ресурсы категории P_2 и P_3 полиметаллов составляют: 1 707 тыс. т свинца и 1 543 тыс. т цинка. Практического значения они не имеют.

Ртуть. Перспективы выявления месторождений ртути минимальные. Оцененные авторами прогнозные ресурсы ртути в хребте Рарыткин и на проявлениях Осиновское и Кэпэтчакильское в сумме составляют 24,425 тыс. т.

Платина. Апробированные прогнозные ресурсы платины в Пекульнейской рудно-россыпной рудоносной зоне по состоянию на 01.01.2010 г. в количестве 16 т (категория P_3) приурочены к ультраосновным породам Пекульнейевогского и Останцовогорского интрузивных комплексов, содержащих линзообразные залежи, линзы хромитов или зоны с вкрапленностью хромитов. Учитывая ограниченное распространение этих комплексов в кластической части Пекульнейской зоны меланжа и хромитовой минерализации в них, перспектив обнаружения месторождений платины здесь не предвидится.

Строительные материалы. Территория района обладает неограниченными запасами строительных материалов. Объем разведанных запасов месторождений интрузивных и эффузивных пород в окрестностях г. Анадырь составляет округленно 29 719 тыс. м³, из которых по состоянию на 01.01.2013 г. отработано всего 136 000 м³ щебня. Разведаны запасы блочного камня на г. Мария составили 7 086,88 м³ [115]. При сохранении нынешних темпов строительства только разведанных запасов хватило бы на несколько столетий. Прирост запасов в далеком будущем возможен за счет доразведки имеющихся месторождений и разведки проявлений строительных материалов, расположенных в пределах рудных зон и узлов. В пределах потенциальной Ныгчекваамской серебряно-золоторудной зоны прогнозные ресурсы перлитов на проявлениях Чудесном, Изрезанном, Мрачном и Уньлом оценены в 5,0-5,5 млн. м³ [146]; на площади Валунистого золото-серебряного узла прогнозные ресурсы базальтов составляют 83 млн. м³ [164].

Глины керамзитовые разведаны на средних по запасам месторождениях Анадырское 1 и Анадырское, участок 5, месторождении глинистых сланцев и алевролитов на склоне г. Михаила с суммарными запасами 5 673 тыс. м³. Раз-

веданные запасы месторождений песчано-гравийной смеси: месторождения Лесное, Анадырское, Песчаная Коса в сумме составляют 4 млн. 213 тыс. м³. Потенциальными объектами разведки керамзитовых глин в перспективе могут быть по-прежнему морские, а также ледово-морские отложения, объектами песчано-гравийных отложений – водно-ледниковые отложения.

Подземные питьевые воды. Разведанные и эксплуатируемые месторождения пресных вод на левобережье Анадырского лимана – Журавлиное, Первая Речка, Угольная (участок Верхний) и Первая Речка имеют суммарные запасы 3920 м³ в сутки. Месторождение Ходеевское с эксплуатационными запасами категории В - 406 м³ в сутки законсервировано. Разведанных запасов пресных вод на левобережье лимана достаточно для водоснабжения пос. Угольные Копи и аэропорта Анадырь [120, 121, 122] Месторождение Красно-но законсервировано с эксплуатационными запасами 5,8 м³ в сутки.

Перспективы открытия новых месторождений в окрестностях г. Анадыря ограничены близостью соленых вод Анадырского лимана и малой площадью водосборов на разведанных Казачинском и Угольно-Дионисийском месторождениях. Разведанных запасов на этих месторождениях, составляющих в сумме 5,92 тыс. м³ в сутки по категориям А+В+С₁+С₂, недостаточно для водоснабжения г. Анадыря без дополнительного их пополнения за счет поверхностных вод.

Таблица 8.1

Апробированные прогнозные ресурсы территории листа Q-60 НТС ВСЕГЕИ, ЦНИГРИ, ПР ВНИГРИ по состоянию на 1.01.2013 г, уголь по состоянию на 1.01.2010 г.

№ п.п.	Наименование объекта	Единицы измерения	Категория ресурсов		
			P ₁	P ₂	P ₃
1	2	3	4	5	6
Бурый и каменный уголь					
1	Анадырский буроголовый район	Млн. т			800,0
2	Анадырское месторождение	Млн. т	154,0	7,2	
3	Месторождение Мыса Телеграфического	Млн. т	0,5	78,0	-
4	Рарыткинский каменноугольный район	Млн. т	12,8	13 578	6900,0
Олово					
5	Чануанский рудно-россыпной узел	Тыс. т	-	-	81,75
Медь					
6	Моренный узел. Участок Базовый	Млн. т	500,0	700,0	-
7	Пекульнейвеемская меднорудная зона	Тыс. т	-	-	738
Золото рудное					
8	Верхне-Мымлереннетский узел	Т	-	-	88,4
9	Рудопроявление Каменный Пик	Т	-	-	50,0
1	2	3	4	5	6
10	Восточно-Пекульнейская рудная зона	Т	-	-	120,0
11	Буренское рудное поле	Т	-	10,0	-
12	Восточно-Бельское рудное поле	Т	-	25,0	-

№ п.п.	Наименование объекта	Единицы измерения	Категория ресурсов		
			P ₁	P ₂	P ₃
1	2	3	4	5	6
13	Западно-Бельское рудное поле	Т	-	10,0	-
14	Золотогорская рудно-россыпная зона	Т	-	-	54,0
15	Месторождение Валунистое	Т	13,0	100,0	-
16	Горное рудное поле	Т	-	17,0	-
17	Жильное рудное поле	Т	-	10	-
18	Осеннее рудное поле	Т	-	35	-
19	Тэлэвеемское рудное поле	Т	-	43,0	-
Золото россыпное					
20	Пекульнейская потенциальная платиново-золоторудно-россыпная рудоносная зона	Т	0,138	-	-
21	Золотогорская рудно-россыпная зона	Т	0,811	-	-
Платина					
22	Пекульнейская потенциальная платиново-золоторудно-россыпная рудоносная зона	Т	-	-	16,0

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В гидрогеологическом отношении площадь листа изучена крайне слабо. На большей части территории наблюдения за подземными водами велись в процессе среднемасштабных геологических съемок и лишь на небольшой площади выполнены специальные гидрогеологические работы: комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1: 200 000 (листы Q-60-XXVIII, Q-60-XXXIV). В районах населенных пунктов Анадырь, Красноно, Угольные Копи разведаны месторождения подземных вод для целей питьевого и технического водоснабжения. Основные результаты гидрогеологических исследований обобщены в монографии «Гидрогеология СССР, т. XXVI – Северо-Восток» [13] и в объяснительной записке к листам Q-60,1 Госгеолкарты-1000 000 (новая серия) [14]. В 2005 – 2009 г.г. на территориях, прилегающих к г. Анадырь и пос. Угольные Копи, проводились поисково-оценочные работы на подземные воды для водоснабжения этих населенных пунктов [120, 121, 122].

Гидрогеологические условия района сложились под влиянием ряда геологических и природно-климатических факторов. К первым относится сложность геологической структуры, высокая степень литификации и дислоцированности дчетвертичных пород, а также малое распространение водоносных рыхлых кайнозойских отложений; ко вторым – распространение многолетней мерзлоты, преимущественно низко- и среднегорный расчлененный рельеф, разветвленная гидросеть.

Речная сеть территории принадлежит бассейнам рек Чукотского и Берингова морей. Материковая часть принадлежит Чукотскому нагорью, Анадырскому плоскогорью и Корякскому нагорью, разделяющим бассейны Северного Ледовитого и Тихого океанов. Северная часть рассматриваемого района представляет собой систему разноориентированных относительно высоких хребтов (Чанталский, Осиновский, Экитыкинский), прорезанных широкими сквозными долинами ледникового происхождения (долины рек Вульвывеем, Экитыки, Большой и Малый Пыкарваам, Большая Осиновая).

Южнее широтного отрезка долины р. Амгуэма прослеживается контрастный тип рельефа: горные хребты и кряжи ярко выражены на фоне низкогорья и межгорных впадин.

Хребты Пекульней, Рарыткин, Золотой ориентированы в северо-восточном направлении, имеют небольшие превышения (600-700м) с макси-

мальными значениями до 1381м (г. Колочая хребта Пэкульней). Для них характерны плосковершинные водоразделы.

Наиболее крупным понижением на территории является Анадырская низменность, отделяющая Чукотское нагорье от Корякской системы хребтов и гор. Она обрамлена горами на севере и имеет выход к Анадырскому заливу на юге.

Наиболее крупным водотоком бассейна Чукотского моря является р. Амгуэма (длина 498км, водосборная площадь-28100км²). Менее протяженна река Чантальевергын.

Реки бассейна Берингова моря более протяженные и разветвленные. Самая большая из рек бассейна Берингова моря река Анадырь - крупнейшая на Крайнем Северо-Востоке России - впадает в залив Онемен. Длина реки 1150 км, водосборная площадь-257800 км² (наиболее крупные притоки, на площади листа: слева-Танюрер, Канчалан, справа-Великая). Бассейн р. Анадырь является определяющим в водном балансе внутренних районов Чукотки. Исток реки находится за восточной рамкой листа в центральной части Анадырского плоскогорья. Здесь Анадырь имеет характер горной реки с уклоном 0,01. В среднем течении уклон изменяется в пределах 0,00006-0,00002; достигая на перекатах 0,003, река течет по Анадырской низменности. Устьевая часть реки находится под воздействием приливно-отливной деятельности Берингова моря, что систематически вызывает подъем и падение уровня воды в реке, изменяет течение реки на участке на обратное, способствует периодичному (дважды в сутки) засолению и опреснению поверхностных вод. В октябре-январе расходы воды в русле р. Анадырь быстро уменьшаются. Ориентировочный сток реки за 8 зимних месяцев составляет всего 2,6% от годового стока.

Межгорные впадины и низменности изобилуют озерами.

Гидрологическому режиму рек, несмотря на целый ряд различий в условиях формирования и питания, свойственны общие черты, обусловленные региональными физико-географическими и климатическими особенностями рассматриваемой территории:

снего-дождевое питание с ежегодным формированием весеннего половодья и нескольких дождевых паводков;

ограниченность подземного питания и вследствие этого маловодная летне-осенняя межень;

промерзание малых и средних водотоков с отсутствием стока в зимний период (при площади водосбора менее 25-30 тыс. км²);

значительная неравномерность внутригодового распределения стока (основной объем стока приходится на июнь-сентябрь, в остальные месяцы сток крайне незначителен, либо вовсе прекращается).

Отрицательная среднегодовая температура воздуха обуславливает повсеместное развитие толщи многолетнемерзлых пород (ММП). Основная часть территории, характеризуется развитием сплошной (до 95% и более) многолетней мерзлоты, прерываемой лишь на участках сквозных таликов. Мощность ММП на основной части территории в области низкогорного рельефа от 150-200 м, на участках среднегорного рельефа возрастает до 300-350 и более. Температура пород у поверхности ММП в долинах рек изменяется от -3

до -6°C , а на водоразделах — от -5 до -8°C ; геотермическая ступень составляет соответственно 30-60 и 50-80 м. Выше ММП повсеместно располагается сезонно-талый слой, мощность которого, в зависимости от положения в рельефе, экспозиции склона и литологического состава отложений изменяется от 0,35-0,50 до 1-3 м. Являясь региональным водоупором, многолетняя мерзлота определяет пространственное положение водоносных горизонтов. По взаимоотношению с ММП водоносные образования разделяются на надмерзлотные (воды сезонно-талого слоя и надмерзлотных таликов), сквозных, редко межмерзлотных таликов и подмерзлотные (90%). Последние отвечают зоне затрудненного водообмена, характеризующейся преимущественно микро-трещинной водопроницаемостью пород и, в меньшей степени, локальной трещинной водопроницаемостью в зонах тектонического дробления. Таликовые воды сосредоточены, в основном, в долинах рек в зоне активного водообмена, которая отличается макротрещинной и трещинно-жильной проницаемостью пород, связанной преимущественно с гипергенными процессами. Структуры этого типа названы «линейными бассейнами стока», поскольку довольно часто соответствуют объему элементарного бассейна стока. Параметры сквозных таликов обычно соответствуют масштабу рек. Широкие таликовые зоны (линейные бассейны стока) выделяются в среднем течении р. Анадырь, где их ширина достигает 20 км. Помимо бассейнов линейного стока на площади листа имеются артезианские бассейны неотектонических впадин, выполненных кайнозойскими отложениями, верхним водоупором для них служит толща ММП.

Гидрогеологическое районирование территории листа приводится в соответствии с «Перечнем бассейнов подземных вод на территории СССР для ведения Государственного водного кадастра» [48].

В основу гидрогеологического районирования положена схема, базирующаяся на структурно-гидрогеодинамическом принципе, изначально предполагающая районирование бассейнов напорных вод и бассейнов стока безнапорно-субнапорных вод. Территория листа включает следующие составные части основных гидрогеологических структур: Верхояно-Чукотской сложной гидрогеологической складчатой области (VI) и Корьякско-Камчатской сложной гидрогеологической складчатой области (IV). На площади всех перечисленных структур распространены четвертичные образования различных генетических типов. В большинстве случаев мощность их невелика (5-15 м), они бывают полностью проморожены. Практическое значение имеет водоносность аллювиальных, ледниковых и других грубообломочных отложений на площадях прерывистого развития многолетнемерзлых пород или в таликовых зонах. Их коэффициент фильтрации может составлять единицы - сотни метров в сутки, а удельный дебит скважин - десятки кубических дециметров в секунду. Повсеместно распространены также небольшие и более крупные (площадью до 1000 кв. км) интрузивные массивы. В них так же, как и в основных бассейнах, развиты трещинные и трещинно-жильные воды. Характерна высокая обводненность массивов в долинах рек при отсутствии или прерывистости мерзлых пород и низкая - на водоразделах и площадях развития ММП. В Золотогорском (IV-1к) и Пекульнейском (IV-1д) бассейнах разгружаются трещинно-жильные воды. В прибрежной части Анадырского бас-

сейна условия формирования сходны с криоартезианским бассейном. Средний линейный модуль по Адырскому бассейну равен $0,031\text{м}^3/\text{с}$ с 1 км длины. В Корякской гидрогеологической провинции (IV-1) естественные линейные ресурсы формируются в основном за счет трещинных вод. О водообильности можно судить и по развитию на территории наледей. Средний линейный модуль $-0,036\text{м}^3/\text{с}$ с 1 км. На всей Корякско-Камчатской гидрогеологической складчатой области средний линейный модуль равен $0,034\text{м}^3/\text{с}$ с 1 км.

Верхояно-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область (VI).

На территории листа в ее пределах выделяются гидрогеологические структуры II и III порядка:

- Охотско-Чукотская гидрогеологическая провинция подмерзлотных и таликовых подземных вод (VI-4);

- Чукотская гидрогеологическая провинция мерзлотных пластово-блоковых (корово-блоковых) вод (VI-5), представленная южной частью Чаунского массива пластово-блоковых (жильно-блоковых) подмерзлотных и таликовых вод (VI-5а);

- Восточно-Чукотская гидрогеологическая провинция подмерзлотных и таликовых подземных вод (VI-6), представленная Амгуэмским артезианским бассейном покровно-потоковых вод (сезонно-талого слоя и таликов) (VI-6а), Канчаланским гидрогеологическим массивом (VI-6б) и Заливокрестовской группой артезианских бассейнов покровно-потоковых вод (сезонно-талого слоя и таликов) (VI-6в).

Гидрогеологические условия Верхояно-Чукотской гидрогеологической области формируются под воздействием целого ряда природных факторов - это и сложное геологическое строение, обусловленное наличием множества разновозрастных структур, отличающихся разнообразием состава и различной степенью литификации, тектоническая раздробленность, существенное влияние рельефа. Основным фактором, определяющим условия распространения, формирования, качественные и количественные характеристики подземных вод является криогенный. Мерзлая толща, являясь водоупором, определяет условия водообмена, диктует пространственные границы таликовых зон. Отрицательная среднегодовая температура воздуха, от $-11,9^\circ\text{C}$ (по данным Амгуэмской метеостанции) до $-9,7^\circ\text{C}$ (по данным ГМС Анадырь) обуславливает повсеместное развитие толщи многолетнемерзлых пород (ММП), осложненной надмерзлотными и изредка прорываемой сквозными таликами, расположенными под руслами рек, глубоких озер и в зонах тектонических нарушений. Мощность криолитозоны напрямую увязывается с рельефом местности. Наибольшая мощность ММП (500-700м) отмечается под вершинами гор, наименьшая (200-300м) - у подножия склонов, уменьшаясь до 100-150м в речных долинах, резко сокращаясь вблизи сквозных таликовых зон. Существование таликов, представляющих собой узкие щели в мерзлой зоне шириной 50-1500м, обусловлено инфильтрацией и инфлюацией поверхностных вод, разгрузкой подмерзлотных вод, отепляющим воздействием подруслового потока. Сквозные талики, связанные с тектоническими зонами, формируются восходящими и нисходящими потоками подземных или поверхностных вод, циркулирующих в зонах глубинных разломов. Талики этого ти-

па приурочены к долинам рек, при этом водовыводящие талики фиксируются на поверхности крупными наледями, формирующимися в течение всего зимнего периода.

Корякско-Камчатская мезо-кайнозойская складчатая область

Гидрогеологические условия Корякско-Камчатской сложной гидрогеологической области определяются ее геолого-тектоническим строением, разнообразием литолого-петрографического состава пород, различием климатических факторов, рельефом местности и широким распространением ММП.

В ее составе выделяется Корякская гидрогеологическая провинция мерзлотных пластовых, корово-блоковых (пластово-блоковых и покрово-потоковых) вод (IV-1), включающая в себя структуры III порядка:

- Анадырский артезианский бассейн подмерзлотных пластовых вод (IV-1а);
- Бельский артезианский бассейн подмерзлотных и таликовых подземных вод (IV-1б);
- Пекульнейский массив подмерзлотных и таликовых жильно-блоковых (пластово-блоковых) вод (IV-1д);
- Корякский массив подмерзлотных и таликовых жильно-блоковых (пластово-блоковых) вод (IV-1и);
- Золотогорский массив подмерзлотных и таликовых жильно-блоковых (пластово-блоковых) вод (IV-1к).
- Красноозерский бассейн надмерзлотных и подмерзлотных вод (IV-1л).

Необходимо иметь в виду весьма слабую изученность большинства структур и, следовательно, условность выделения многих из них.

Территория листа относится к области сплошного распространения ММП. Здесь мерзлые породы отмечаются на всех элементах рельефа. Сплошность их нарушается только локальными сквозными таликами, формирующимися в днищах речных долин, под крупными глубокими озерами и в зонах тектонических нарушений. Мощность толщи ММП в данной области изменяется от 100-300м в пределах низменностей до 500-600м под водоразделами горных сооружений. Температура пород на подошве слоя годовых теплооборотов изменяется от -3°C до -9°C.

В пределах развития мерзлых пород встречаются многочисленные надмерзлотные талики, преимущественное распространение их приурочено к поймам рек и днищам долин. Под руслами крупных рек и на участках с высокими значениями продольных уклонов формируются сквозные таликовые зоны. По сквозным таликовым зонам осуществляется тесная гидравлическая связь поверхностных и подземных вод, восполнение подмерзлотных трещиноватых зон, в зимний период осуществляется разгрузка подземных вод водоносных зон трещиноватости, приводящая, как правило, к образованию наледей. Сквозные талики отличаются весьма прихотливой формой: «щели», «окна», «сифоны», «трубы» /Некрасов/, ограничиваемые многолетнемерзлыми породами. Ухудшение фильтрационных свойств пород, слагающих водоносные талики, приводит к интенсивному промерзанию их краевых частей, вплоть до полного промерзания пойменных таликов и значительного сокращения параметров подрусловых талых зон.

Территория листа покрыта большим количеством озер, под акваторией некоторых из них сформированы несквозные и сквозные таликовые зоны, воды которых достаточно успешно могут быть использованы для хозяйственно-питьевого обеспечения населения.

Гидрогеологические подразделения

С учетом характера скоплений подземных вод, возраста и генезиса водовмещающих пород и взаимоотношений с ММП на территории листа выделяются различные типы скопления надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных подземных вод порового, пластового, трещинного, жильного и смешанных типов.

Надмерзлотные воды по условиям залегания подразделяются на воды сезонно-талого слоя, воды подрусловых и подозерных таликов.

Водоносные горизонты сезонно-талого слоя (СТС) формируются с поверхности как в четвертичных так и дочетвертичных образованиях различного генезиса. Наиболее широко распространены в Анадырском, Бельском и Амгуэмском артезианских бассейнах. Локализованы в верхней части аллювиальных, ледниковых, водно-ледниковых и морских отложений в днищах речных долин, щебнисто-супесчаных отложений на пологих склонах водоразделов. Наиболее распространены сезонно-водоносные гравийно(валунно)-галечниковые, щебнисто-(дресвяно)-глыбовые отложения с песчаным, супесчаным, суглинистым заполнителем. Их мощность изменяется от десятых долей до 1-1,5 м в ледниковых и морских суглинках и достигает 3-5 м в аллювиальных и озерно-аллювиальных песках и галечниках. Воды безнапорные и слабонапорные (в пределах крупных речных долин и впадин). По химическому составу воды этого горизонта близки к поверхностным и, как правило, ультрапресные и пресные. Относятся к гидрокарбонатным, хлоридно-гидрокарбонатным, иногда сульфатно-гидрокарбонатным кальциевым, кальциево-натриевым с минерализацией 0,02-0,1 мг/л, общей жесткостью 0,04-1,5 мг-экв/л, рН 6-8. В зоне влияния Анадырского лимана - хлоридные. Воды СТС чистые, прозрачные, без запаха и цвета, на равнинных участках тундры они приобретают буроватый цвет, содержат гумусовые кислоты и агрессивную углекислоту. Распространены повсеместно; в летнее время выходят в виде нисходящих источников на склонах на высоте 600-800 м.

Для централизованного водоснабжения воды СТС непригодны. Питание вод СТС осуществляется за счет атмосферных осадков и конденсации паров воды из воздуха. В летнее время пополняют поверхностные воды, осложняют строительство технических сооружений.

Водоносные горизонты подрусловых таликов (ПРТ) в верхнеолейстоценовых и голоценовых аллювиальных отложениях встречается в русловой и пойменной частях крупных речных долин – р.р. Анадырь, Танюер, Великая, Канчалан, Бол. Осинная, Белая, Афонькина. Мощности горизонтов колеблются в пределах 5-50 м (обычно 10-30 м); ширина обычно не превышает 100-300 м, максимальная (до 20 км) установлена в долине р. Анадырь, в среднем течении. В Анадырском артезианском бассейне, в нижнем течении р. Тавайваам, таликовая зона распространена на глубину 83 м [14]. Подстилаются либо криогенным водоупором, либо дочетвертичными водоносными образованиями, с которыми имеет гидравлическую связь. Воды порово-

пластовые, преимущественно безнапорные. В зимний период на отдельных участках благодаря формированию сезонно-мерзлого слоя они могут приобретать незначительный (1-3м) напор. Водообильность (q) горизонта зависит от гранулометрического состава отложений, удельные дебиты скважин 0,2-20 л/с, водопроницаемость (T) 20-2000 м²/сут, коэффициент фильтрации (K_f) 1-600 м/сут и более. Естественные ресурсы аллювиального горизонта колеблются в очень широких пределах: от сотен до тысяч м³/сут, в долине р. Анадырь достигают десятков тысяч м³/сут. По химическому составу воды обычно гидрокарбонатные, хлоридно-(сульфатно)-гидрокарбонатные кальциевые и натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,15 г/л [14]. В прибрежной зоне Анадырского залива минерализация увеличивается до 2,9 г/л Общая жесткость 0,3-0,7 мг-экв/л, рН=6-8.

Питание подрусловых таликов осуществляется за счет поверхностных вод, атмосферных осадков и вод СТС.

ПРТ являются наиболее перспективными для водоснабжения. На месторождении Журавлином (V-4-10) перспективный водоносный пласт также приурочен к таликовой водоносной зоне. Воды безнапорные и слабонапорные. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,07 до 4,17 л/с на метр. Расчетные параметры пласта: водопроницаемость 97 м²/сут, коэффициент уводнепроводности 2807 м²/сут, водоотдача 0,03. Воды пресные, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные натриево-кальциево-магниево-содовые с минерализацией 0,08-0,34 г/дм³, по качественным показателям соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода». На месторождении Первая Речка (V-4-16) водоносный горизонт приурочен к надмерзлотной таликовой зоне в долине этой реки и представлен современными аллювиальными отложениями. Мощность водоносного горизонта 1,5-8,0 м, статический уровень 0,17-2,78 м. Воды безнапорные и слабонапорные, весьма пресные, преимущественно гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,17 г/дм³.

Водоносные горизонты подозерных таликов (ПОТ) [14] распространены в Чаунском, Корьякском гидрогеологических массивах и Анадырском и Заливо-крестовском артезианских бассейнах. Приурочены к озерным и озерно-аллювиальным песчано-гравийно-галечным и гравелисто-галечным отложениям в районе оз. Красное, Экитыки, Койнатхун и др. Подозерные талики по площади часто совпадают с акваторией озер. Глубина залегания горизонта в среднем от 0,5-0,8 до 2-12, реже до 46 м. На севере Анадырского артезианского бассейна мощность таликов под озерами составляет 7-20, реже до 45 м. Под голоценовыми озерами диаметром 600-800 м сформировались сквозные талики. K_f в озерных отложениях составляет 50-70 л/сут. У надмерзлотных таликов нижняя граница часто совпадает с кровлей дочетвертичных отложений.

Уровень, температура и химический состав вод подозерных таликов в течение года претерпевают незначительные изменения. Химический состав вод изменяется в зависимости от условий питания, чаще это гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, хлоридные натриевые воды. В среднем минерализация составляет 0,05-0,4 г/л. С декабря, когда режим воды таликов приобретает застойный характер, минерализация возрастает до 0,047 г/л. Общая

жесткость до 1,4 мг-экв/л. В осенний и летний периоды минерализация таликов минимальна. Питание подозерных таликов осуществляется за счет вод озера, СТС и атмосферных осадков.

Ультрапресные и пресные воды вскрыты скважинами на месторождении пресных вод Красноено (VI-1-1). Воды напорные, уровень напора составляет 52,4 м. Воды пресные, хлоридно-гидрокарбонатные, натриево-магниевые с минерализацией 0,12-0,13 г/дм³.

Наиболее перспективны для водоснабжения воды таликов под ледниковыми озерами в гравийно-галечных отложениях.

Подмерзлотные воды в пределах территории представлены *водоносными горизонтами сквозных таликов* [14], образующихся на участках пересечения разломов и региональных зон трещиноватости с речными долинами либо в основании конусов выноса и под днищами крупных озер. Воды залегают на глубине 8-10 м, приурочены к аллювиальным и озерным отложениям. Мощность их 1-2, реже 25 м. В Анадырском артезианском бассейне на месторождении Казачинском (VI-4-2) в долине р. Казачка скважинами вскрыты обводненные галечники на глубине 4-4,7 м. Воды напорные. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,1 до 2,43 л/с на метр. Минерализация воды составляет 0,1-0,8 г/дм³, достигая на флангах месторождения 1,5-3,5 г/дм³. По химическому составу вода преимущественно хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, реже кальциево-магниевая, по качественным показателям соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01.

Примером использования может служить подозерный сквозной талик оз. Ходеевского (месторождение Ходеевское V-4-6) для целей водоснабжения пос. Угольные Копи. Водовмещающим является водоносный горизонт четвертичных ледниковых и водно-ледниковых отложений. Воды порово-пластовые. Напоры летом 0,8-5,3 м, зимой 0,0-2,3 м. Удельный дебит более 5 л/сек. Подмерзлотные воды напорные. Нижняя граница водоносного горизонта 150 м. Вмещающие – трещиноватые породы танюерской и онеменской свит. Воды месторождения гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Водоносный пласт месторождения Угольная (V-4-8) распространен в пределах сквозного надмерзлотного и подмерзлотного. Пласт напорно-безнапорный мощностью от 65 до 95 м. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,1 до 2,43 л/с на метр. Воды пресные, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные натриево-магниевые-кальциевые с минерализацией 0,08—0,29 г/дм³, по качественным показателям соответствуют СанПиН 2.1.4.559-96.

В настоящее время имеются серьезные предпосылки обнаружения месторождений этого типа под акваторией значительной части чукотских озер.

Подмерзлотные воды представлены различными по составу водоносными комплексами кайнозойского, неогенового, позднемилового – палеогенового, позднемилового, раннемилового, средне-позднеюрско-раннемилового, позднепалеозойского и позднепалеозойского возраста а так же водоносными комплексами интрузивных массивов преимущественно кислого и среднего состава. Подмерзлотные воды распространены на всей территории района, под слоем многолетнемерзлых пород. Они ассоциируются с зонами гипергенеза и тектонических нарушений и связанной с ними повышенной трещиноватостью горных пород. В основном, подмерзлотные воды, представляющие

практический интерес, распространены сразу под слоем ММП преимущественно до глубины 150-170 м от поверхности земли. Ниже трещиноватость и водообильность горных пород, как правило, резко затухает. В зонах, прилегающих к тектоническим нарушениям мощность интенсивно-трещиноватых пород увеличивается.

Водоносный комплекс отложений неогенового возраста [14] распространен в пределах Бельского и Анадырского артезианских бассейнов.

В Анадырском артезианском бассейне воды первого горизонта приурочены к неогеновым пористым песчаникам с миоценовой алевроито-глинистой толщей в основании, перекрытыми глинисто-лигнитовой толщей плиоцена (300 м) – региональным водоупором. Водовмещающими являются слабо уплотненные гравийно-галечниковые, супесчаные, песчаные и глинистые отложения. Мощность мерзлотной зоны до 130-200 м. Общая мощность комплекса от 300 м у бортов до 1500 м в центральной части бассейна. Воды напорные с высотой подъема до 800 м, статический уровень снижается к морю от 80 до 20 м. Воды хлоридные натриевые с минерализацией 3-4 до 20 г/л, иногда с выделениями метана (скв. 5). Температура их с глубиной возрастает и на глубине 1000 м достигает 30°C. Питание осуществляется по сквозным таликам и за счет атмосферных осадков. Разгрузка – в виде нисходящих источников, приуроченных к тектонически ослабленным зонам и частично в акваторию Анадырского лимана.

Водоносный комплекс неогеновых отложений Бельского и Амгуэмского артезианских бассейнов в пределах листа изучен крайне слабо. Приурочен к терригенным песчано-галечным отложениям мощностью до 450 м. В рыхлых и слабоуплотненных отложениях воды в основном порово-пластовые и трещинно-пластовые. Эта часть разреза характеризуется высокими показателями водоносности (q 0,5-5 л/с, T 100-1000 м²/сут, K_f 0,1-2 м/сут). Литифицированные породы, залегающие на глубине 150-200 м, вмещают подмерзлотные трещинные и трещинно-жильные воды зоны гипергенеза со следующими характеристиками: q -0,3-4,0 л/с, T -50-600 м²/сут, K_f - 0,2-9 м/сут. Поровая водопроницаемость этой части разреза имеет резко подчиненное значение. Глубже, в зоне затрудненного водообмена, водопроницаемость пород очень слабая, микротрещинная и локально-трещинная (по тектоническим нарушениям), соизмеримая с остаточной поровой (пластово-поровой): q -0,0-0,04 л/с, T -0,0-5,0 м²/сут, а общая водопроницаемость-0,0-0,1 м/сут. Ресурсы артезианских вод этого комплекса составляют десятки тысяч м³ в сутки. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые и кальциево-натриевые с минерализацией обычно 0,07-0,4 г/л (до 1-3 г/л). Общая жесткость 0,3-5,6 мг-экв/л, рН 7,4-8,2, обычно характерно присутствие сероводорода (до 3 мг/л). По химическим и санитарным показателям воды не всегда отвечают СанПиН 2.1.4.1074-01, отклонения бывают по минерализации и содержанию железа (до 4-6 мг/л). Температура 0,1-2,5°C, на глубинах 200-250 м до 6-7,5° С.

В окрестностях с. Краснено под мерзлыми суглинками с включением гальки и гравия на глубинах 53-57м вскрыты водоносные пески неогена мощностью до 100 м [82]. Мощность водоносного комплекса не менее 30м. Воды пластово-поровые, напорные с величиной напора 52м. Водоносный

комплекс характеризуется следующими параметрами: $q=1,55\text{л/с}\times\text{м}$, $km=327\text{м}^2/\text{сут}$, $Kф=10\text{м/сут}$. Воды пресные, хлоридно-гидрокарбонатные натриево-магниевые с минерализацией $0,12-0,13\text{г/дм}^3$. Общая жесткость- $0,8\text{ мг-экв.}$, рН $7,2-7,8$ (слабощелочные). 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 $q=0,0-0,04\text{л/с}\times\text{м}$, T (водопроницаемость)= $0,0-5,0\text{ м/сут}$.

Относительно водоносные зоны трещиноватости, расположенные ниже ММП, или водоносные зоны, сформированные в области замедленного водообмена, характеризуются очень слабой микротрещинной и локально-трещинной проницаемостью. Показатели их водоносности: $q=0,0002-0,01\text{ л/с}\times\text{м}$, $T=0,01-0,5\text{ м}^2/\text{сут}$, $Kф=0,0002-0,005\text{ м/сут}$. Наиболее обводнены породы непосредственно ниже подошвы ММП, в интервале мощностью $10-30\text{ м}$. В остальной части подмерзлотной зоны преобладают безводные и слабо водоносные породы. Химический состав этих вод быстро меняется от сульфатно-гидрокарбонатного натриевого до сульфатного и сульфатно-хлоридного магниевое-натриевого, минерализация от $0,3-0,8$ до $4-5\text{ г/л}$. Характерно, что по мере приближения к водоносной зоне доля гидрокарбонатов растет, а минерализация уменьшается. Воды, как правило, по количественным, а иногда и по качественным показателям бесперспективны для хозяйственно-питьевого использования.

Водоносный комплекс отложений позднемиоценового (маастрихт) - палеогенового возраста (К₂-Р) распространены в Корякско-Камчатской гидрогеологической области и характерны для большинства гидрогеологических структур второго порядка.

По составу вмещающих отложений выделяются горизонты в вулканогенных и вулканогенно-терригенных отложениях и горизонты в терригенных породах. Распространены в Анадырском, Бельском артезианских бассейнах и Заливкрестовской группе артезианских бассейнов (VI-6в), Красноозерском (IV-1л), Корякском (IV-1и) и Пекульнейском (IV-1д) гидрогеологических массивах. Воды первого горизонта приурочены зонам трещиноватости в вулканитах кислого (леснинская свита), основного и среднего состава (танюерская свита). Воды второго горизонта приурочены к континентальным и морским мелководным угленосным отложениям палеогенового (свита мыса Телеграфического, угольная серия, песцовская свита, бычинская толща) и позднемиоценового-палеогенового возраста (рарытчинская свита).

В Красноозерском и Анадырском бассейнах [14] обводненность вулканитов весьма неравномерная. Воды напорные, с напором $18-22\text{ м}$. Состав пресных вод гидрокарбонатный, реже хлоридный; в зонах сульфидизации воды сульфатные железистые с минерализацией до нескольких грамм на литр, вяжущие на вкус, кислые – не пригодны для водоснабжения. В долине р. Казачка [14] (Казачинское месторождение) скважинами подземные воды в вулканитах палеогена вскрыты под мерзлой толщей мощностью до 150 м . Воды напорные с напором 110 м . Уровень воды снижается к заливу Онемен. Водоносность пород слабая. $Kф$ песчаников с глинистым цементом 1 м/сут .

Удельный дебит скважин 0,12 л/с. Минерализация вод от 10-30 до 79,9 г/л, реже 140 г/л. Температура их 1,5-4,0°C, реже достигает -2,5°C.

На месторождении Угольное-Дионисийское (VI-4-1) водоносный горизонт приурочен к трещиноватым вулканогенно-терригенным отложениям танюерской и осадочным угленосным отложениям онеменской свит. Подземные воды залегают на глубине 135- 165 м от поверхности и совпадают с нижней границей мерзлоты. Мощность водоносной трещиноватой зоны 10-150 м. Воды напорные (120-150 м). Водопроницаемость 0,1-600 м² в сутки. Качество вод соответствует требованиям ГОСТ 2874-82. Удельные дебиты скважин - до 4,4 л/сек.

В Корякском гидрогеологическом массиве [14] на севере хр. Рарыткин среди кислых вулканитов леснинской свиты источники (№ 4) выходят в местах пересечения разломами русел ручьев или на склонах речных долин, на контакте с подстилающими отложениями мела. Дебиты источников составляют 8 и 20 л/с (конец августа). Воды пресные, имеют температуру 1,5-4,0°C. По составу гидрокарбонатные, общая минерализация не превышает 0,5 г/л.

В бортах долины р. Анадырь разгружаются воды второго водоносного горизонта (источники № 1, 2, 3). Приурочены к трещиноватым песчаникам и конгломератам рарыткинской свиты. Дебиты источников составляют около 20 л/с. Воды пресные, имеют температуру от 1 до 3 °С. По составу гидрокарбонатно-хлоридные калиево-натриевые, сульфатные железистые с общей минерализацией до 4,5 г/л [14].

Питание вод осуществляется за счет поверхностных вод и атмосферных осадков, проникающим по сквозным подрусловым таликам.

Водоносный комплекс отложений позднемелового возраста (K₂) вулканогенных и вулканогенно-терригенных пород распространен в Охотско-Чукотской и Восточно-Чукотской гидрогеологических провинциях. Воды комплекса приурочены к трещиноватым риолитам, дацитам, андезитам, базальтам и их туфам, игнимбрикам, вулканогенно-терригенным породам с большим количеством открытых трещин. Воды трещинные и трещинно-жильные, напорные, с напором до 50м зимой у подножия склонов. Дебит их от 3 до 10-15л/с. Воды в источниках пресные, холодные, с температурой 2-3°C. По составу хлоридно-гидрокарбонатные натриевые или кальциевые с минерализацией около 0,1г/л Питание осуществляется за счет вод сезонноталого слоя и таликов. Разгрузка происходит в русла поверхностных водотоков и в водоносные комплексы нижележащих пород в виде нисходящих источников у подножия склонов. Зимой источники трещинных вод питают наледи (р.М.Пыкарваам) длиной 1-5км, с мощностью льда 2-3, реже-6-7м.

Водоносный комплекс средне-верхнеюрских-меловых отложений (J₂-K₁) [14] распространен в пределах Пекульнейского, Корякского, Золотогорского и северной части Канчаланского гидрогеологических массивов. Здесь выделяются горизонты, приуроченные к вулканогенным и вулканогенно-терригенным отложениям и водоносные горизонты в терригенных породах.

Водоносный горизонт в вулканогенных и вулканогенно-терригенных породах приурочен к зонам повышенной трещиноватости в разной степени дислоцированных вулканитах преимущественно основного и среднего состава. Водообильность комплекса не одинакова: наледность хр.Рарыткин, сложен-

ного породами альб-сенонского возраста, равна 1,29%, а в бассейне р. Великая, где распространены породы валанжина, она составляет 0,35 и 0,46%. Воды хлоридные с минерализацией 0,4г/л. Питание вод осуществляется за счет атмосферных осадков, вод СТС и таликов. Разгрузка происходит в крупные водотоки и таликовые зоны. Источники выходят у подножия склонов, приурочены к разломам северо-восточного простирания. Модуль поверхностного стока 1-2 л/с с 1км². Местность летом заболачивается, зимой образуются наледи площадью более 1км², с мощностью льда 1-2м.

Водоносный горизонт терригенных пород верхней юры-нижнего мела распространен в Пекульнейском и Рарыткинском гидрогеологических массивах, где приурочен к алевролитам, песчаникам, гравелитам и конгломератам. Источники подмерзлотных вод приурочены также к дайкам трещиноватых габбро, прорывающих толщу верхней юры и нижнего мела. Дебиты источников летом 0,5-1,0, редко 10л/с. Зимой источники питают наледи, расположенные в поймах речных долин. Длина наледей 1-3км, мощность льда от 0,5 до 3-4м. Воды гидрокарбонатные или сульфатно-гидрокарбонатные с минерализацией до 1г/л.

Водоносный комплекс триасовых отложений (Т) [14] распространен в пределах Чаунского гидрогеологического массива. В пределах листа практически не изучен. Воды комплекса приурочены к интенсивно дислоцированным, трещиноватым песчаникам, алевролитам и аргиллитам чаунской серии. Водоносность пород неравномерна. Питание вод происходит за счет атмосферных осадков, вод сезонно-талого слоя и надмерзлотных таликов. Разгрузка происходит в долину р.р. Амгуэма, Чаантальвергыргын, Телеакай, Вульвывеем, где развиты талики. Наибольшее количество наледей триасового комплекса отмечается на границе с Восточно-Чукотской гидрогеологической провинцией. Наледи площадью 7-10 км² с мощностью льда 2-3м располагаются в пойме речных долин или у подножия их склонов.

Водоносный комплекс позднепалеозойских отложений (PZ) представлен водоносным горизонтом, развитым в зонах разломов и трещиноватости в вулканогенно-терригенных и терригенных отложениях. Распространен на северо-западном фланге Канчаланского гидрогеологического массива (левобережье р.Танюрер). В пределах территории не изучен.

Водоносные относительно водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости позднеюрских и меловых интрузивных пород (преимущественно кислого и среднего состава) слагают массивы площадью до нескольких сотен квадратных километров. В них выделяются зоны микротрещинных и трещинно-жильных вод затрудненного водообмена и наложенные бассейны трещинных и трещинно-жильных слабонапорных вод зоны свободного водообмена. Массивы характеризуются удельными дебитами скважин не выше сотых долей литра в секунду и водопроводимостью до первых единиц м²/сут.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

На территории листа преобладают массивы локально-трещинных и микротрещинных вод консолидированных пород в условиях глубокого промерзания пород. Они занимают подавляющую часть любого геоструктурного базиса и характеризуются низкой водоносностью. Приуроченные к массивам подмерзлотные воды имеют седиментационное, а вблизи зон свободного водообмена инфильтрационное происхождение, что отражается в их гидродинамических, химических и температурных показателях. Ограниченное летнее питание и зимнее дренирование водами вышележащих водоносных зон обуславливают сезонные колебания уровня вод массивов, достигающее в днищах речных долин 1-2 м. В удалении от водоносных зон (в пределах водоразделов) движение подмерзлотных вод практически отсутствует.

Для формирования подмерзлотных вод большое значение в качестве водоносных коллекторов имеют трещины, обусловленные криогенной дезинтеграцией пород. Приурочены они к нижней границе ММП и обусловлены многовековыми колебаниями мощности мерзлоты по глубине разреза в разные циклы ее формирования, а в настоящее время они развиты на участках перехода мерзлых пород в талые.

Питание подмерзлотных вод происходит в зонах поглощающих разломов в верховьях долин водотоков непосредственно за счет атмосферных осадков. Движение направлено от верховий к подножьям склонов и вниз по долинам, разгрузка происходит в сквозные талики, где под действием высоких гидростатических напоров подмерзлотных вод происходит интенсивный водообмен подмерзлотных и таликовых вод. Разгрузкой подмерзлотных вод по зонам водовыводящих разломов объясняется образование крупных наледей в долинах небольших водотоков. Зимой при резком сокращении или полном промерзании водотоков на участках разгрузки подмерзлотных вод образуются наледи, очень часто они приурочиваются к краевым частям крупных блоков, в местах пересечения долин разломами.

Водоносные зоны трещинных, трещинно-карстовых и трещинно-жильных вод меньше распространены, но характеризуются значительно более высокой (на 2-4 порядка) водоносностью. Формирование их предопределяется характером и мощностью региональной трещиноватости. Воды водоносных зон 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 водоносных горизонтов. Разгружаются они в местную гидросеть, в водоносные горизонты рыхлых отложений и в относительно водоносные зоны. Уровенный режим водоносных зон зависит от ряда внешних факторов, особенно от режима поверхностных водотоков. Годовая амплитуда колебания уровня составляет 1-6 м и более. Движение подземных вод в сквозных таликах латеральное, происходит за счет превышения областей питания над областями разгрузки.

Формирование подземных вод в артезианских бассейнах неотектонических впадин также определяется геолого-структурными и геокриологически-

ми условиями. Все они характеризуются в значительной степени промороженным осадочным чехлом, развитием вод в подмерзлотной части чехла и в фундаменте, движением подземных вод преимущественно от периферии к центру бассейна. Напор в этих структурах обеспечивается как за счет превышения областей питания над областями разгрузки, так и за счет промерозки верхней части разреза. Питание происходит по периферии бассейнов, а разгрузка в их центральных частях по сквозным таликам. При ограниченном распространении или отсутствии ММП (в зоне развития прерывистой мерзлоты) питание и разгрузка подземных вод происходят как по периферии горного обрамления - по зонам оперяющих бассейны водопроводящих разломов, так и по площади бассейна.

В зоне активного водообмена бассейны характеризуются высокими показателями водоносности и включают воды инфильтрационного генезиса. Нижняя их часть – зоны затрудненного водообмена – слабоводоносна и содержит седиментогенные воды, замещаемые вблизи зоны активного водообмена инфильтрационными. Годовая амплитуда колебания уровней от 0,5 до 2,0 м.

Условия формирования эксплуатационных запасов в артезианских бассейнах и их величину определяет криогенный фактор. В промороженных впадинах (Бельская, Амгуэмская) без сквозных таликовых зон под долинами водотоков, основным источником формирования эксплуатационных запасов в зимний период являются естественные (преимущественно упругие) запасы, месторождения подземных вод в таких структурах мелкие. Из-за ограниченности источников формирования эксплуатационных запасов и сложности эксплуатации подмерзлотные воды используются только при отсутствии альтернативных источников водоснабжения. При ограниченном распространении толщи ММП во впадинах (Нижне-Анадырская) могут формироваться средние и довольно крупные месторождения пресных подземных вод. Источником формирования эксплуатационных запасов на этих месторождениях являются естественные ресурсы и запасы основного водоносного пласта при преобладании последних. Этому способствует большая мощность водоносных горизонтов (в среднем 200 м), высокое значение гравитационной водоотдачи валунно-галечниковых отложений в верхней части разреза и повышенная упругоэластичность уплотненных водоносных пород - в нижней части.

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 водоносных систем; разгрузка – местной гидросетью и подстилающими водоносными горизонтами. Таким образом, взаимосвязь грунтовых вод с поверхностными и нижележащими подземными водами двоякая: на одних участках грунтовые воды питаются ими, на других дренируются. Зимой, при резком сокращении или полном промерзании живого сечения водотока, на участках разгрузки подземных вод формируются наледи, объемы которых достигают сотен тысяч и миллионов кубометров. Зимний режим грунтовых вод в долинах малых и средних водотоков с неповсеместно 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, а малых рек и ручьев – в сточный период, уровенный режим грунтовых вод определяется изменениями уровня поверхностных вод; амплитуда колебания уровня грунтовых вод составляет 2-6 м и более.

Сезонно-талый слой повсеместно формируется в теплое время года в кровле ММП, характеризуется малой мощностью (глубина оттайки 1-5 м) и непостоянством режима. Совместно с атмосферными осадками является источником питания для таликовых подразделений. Воды сезонно-талого слоя отличаются слабой минерализацией (0,01-0,1 г/л) и преимущественно гидрокарбонатным химическим составом.

Естественные ресурсы подземных вод на территории листа вполне достаточны. В районах населенных пунктов (Амгуэма, Анадырь, Анадырь (аэропорт), Красноно, Угольные Копи) повсеместно разведаны месторождения и водозаборы, обеспечивающие жителей в требуемом количестве питьевой и технической водой. Исходя из опыта, в местах вовлекаемых в разработку месторождений практически всегда имеется возможность организовать необходимые водозаборы. Для целей водоснабжения наиболее перспективны подземные воды сквозных и надмерзлотных таликовых зон. Подмерзлотные воды значительно уступают им по степени водообильности и отличаются более высокими значениями минерализации, однако, в плане экологической защищенности, наиболее предпочтительны для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Основными задачами дальнейших гидрогеологических исследований являются изыскания подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, поиски и разведка теплоэнергетических, минеральных и промышленных вод, изучение горно-технических условий и совершенствование природоохранных мероприятий при отработке месторождений полезных ископаемых, при разведке и эксплуатации недр.

10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Район работ расположен в западном секторе Тихоокеанского подвижного пояса. В его пределах развиваются природные ландшафты, относящиеся к Тихоокеанской бореальной группе. Большую часть территории занимают низкогорные и среднегорные трансэлювиальные ландшафты Чукотского нагорья, Анадырского плоскогорья Яно-Чукотской горной страны и Корякского нагорья Корякско-Камчатской горной страны, обрамляющие аккумулятивные ландшафты предгорий, межгорных впадин и обширной Анадырской низменности, переходящей на юго-востоке в акваторию Анадырского залива Берингова моря. Климат большей части района континентальный с суровой зимой и коротким сравнительно теплым летом. На побережье климат морской с влажным прохладным летом и морозной зимой. В летний период в северной части площади возможны кратковременные заморозки и непродолжительные пурги. Вся территория находится в зоне отрицательных среднегодовых температур - от $-11,9^{\circ}\text{C}$ (по данным Амгуэмской метеостанции) до $-9,7^{\circ}\text{C}$ (по данным ГМС Анадырь). Среднемесячная температура января от -28 до 32°C , июля $+10$ - $+13^{\circ}\text{C}$.

Контрастный рельеф, геологическое строение, климатические и мерзлотно-гидрогеологические условия обусловили многообразие природных ландшафтов, разнообразие почвенного и растительного покрова, развитие и интенсивность тех или иных природных экзогенных процессов. Техногенные ландшафты и связанные с ними негативные экологические процессы, являющиеся причиной хозяйственной деятельности, развиваются в пределах населенных пунктов и непосредственной близости от них, а также на объектах горнодобывающей промышленности.

Территория, по общему сейсмическому районированию Северной Евразии входит в зону пятибалльной сейсмической активности по шкале MSK-64, что позволяет вести строительство многоэтажных зданий [14].

В зависимости от преобладания тех или иных естественных факторов окружающей среды выделяются общие (обвалы, осыпи, камнепады, лавины, сели, речная эрозия, береговая абразия), криогенные (морозобойное растрескивание грунтов, термокарст, многолетнее и сезонное пучение, наледообразование) и смешанные (солифлюкция, оползание, термоэрозия) природные экзогенные процессы.

Среди техногенных процессов, связанных с хозяйственной деятельностью и неблагоприятно воздействующих на природные ландшафты, а так же негативно отражающихся на жизнедеятельности населения в регионе, выделяют-

ся – загрязнение атмосферы, поверхностных и подземных вод и акватории; открытая разработка рудных и россыпных месторождений золота, добыча строительных материалов, подземная добыча угля; тепловое воздействие на многолетне-мерзлые грунты; организация свалок вблизи населенных пунктов и хвостохранилищ на обогатительных фабриках.

В областях денудации, в зависимости от морфологии рельефа, выделяются альпинотипные, ландшафты расчлененного среднегорья и низкогорья и сглаженного низкогорья.

Альпинотипные низкогорные и среднегорные ландшафты развиты преимущественно в северной, северо-западной и западной части территории листа в пределах хребтов Чаантальского, Экитыкинского, Осиновского, Пекульнейского и Рарыткинского и в наибольшей степени подвержены влиянию современных неблагоприятных геодинамических процессов. Для этих ландшафтов характерны крутые, с отвесными участками и лишённые растительного покрова склоны, покрытые крупнообломочными подвижными осыпями и гребневидные водоразделы. Здесь часто происходят обвалы, возникающие под влиянием силы тяжести, которым способствует тектоническая раздробленность пород, колебания температур и морозное выветривание, а в зимнее время существует вероятность схода лавин. Обвалы развиваются по скальным склонам и обрывистым стенкам ледниковых каров и цирков. В последних часто сохраняются многолетние снежники. Долины рек и ручьев характеризуются глубокими эрозионными врезами и крутым продольным профилем. Часто заполнены крупноглыбовыми обвально-оползевыми отложениями, конечными и боковыми моренами сартанского времени. В приустьевых частях временных водотоков и промоин формируются пролювиальные конуса. В летний период дожди часто вызывают резкий подъем уровня воды в реках. Травянистая и мелкокустарниковая растительность речных долин сменяется вверх по склонам мохово-лишайниковым покровом и каменистой тундрой.

Ландшафты расчлененного среднегорья характеризуются меньшей интенсивностью геодинамических процессов. Для них характерны горные склоны средней крутизны с преобладанием делювиальных процессов над коллювиальными. Широкие водоразделы покрыты крупноглыбовым элювием, а склоны – коллювиальными и деллювиально-коллювиальными отложениями. Развито криогенное выветривание. На склонах развиваются подвижные осыпные участки, а у подножий формируются коллювиальные осыпи.

Ландшафты расчлененного низкогорья характерны для большей части горной местности и переходят в ландшафты сглаженных низкогорий обрамления Анадырской низменности и межгорных впадин. В пределах широких сглаженных водоразделов и средней крутизны склонов интенсивно проявлены делювиальные и деллювиально-солифлюкционные процессы. Широко развито криогенное выветривание. Верхние части склонов покрыты чехлом делювиально-коллювиальных и деллювиальных мелкоглыбовых и преимущественно щебнистых отложений. Местами на чрезмерно обводненных склонах и водоразделах развиваются пльвуны. Развитию осыпей в нижних частях склонов препятствуют заросли кустарников – преимущественно карликовой березы и ольховника. Южнее северного полярного круга к ним при-

мешивается кедровый стланик, а в Корякском нагорье появляется можжевельник. В средней части склонов и на водоразделах растительность имеет островное распространение, напрямую зависящее от их уклона, морфологии и размерности склоновых отложений. На относительно пологих участках, покрытых мелкощепнистыми отложениями, развивается травянистая и моховая растительность. Для относительно крутых участков с мелкоглыбовыми и крупнощепнистыми отложениями характерна моховая и лишайниковая растительность.

Для ландшафтов сглаженного низкогорья характерны широкие выровненные водораздельные пространства, пологие и средней крутизны задернованные склоны, на которых интенсивно проявлены делювиальные и солифлюкционные процессы. Травянистая растительность представлена сообществами арктических тундр. Заросли ольхи, кедрового стланика и карликовой березки покрывают нижние части склонов, а на водоразделах для них характерно островное распространение.

Долины водотоков, дренирующих расчлененное и сглаженное низкогорье, более широкие, террасированные. Выделяются многоуровневые террасы. Пойменные участки крупных рек заболочены. У небольших рек террасы первого уровня сухие, покрыты травянистой и мелкой кустарниковой растительностью, местами - зарослями ольхи. На террасах второго уровня развита кочкарная тундра. В долинах крупных рек над таликовыми зонами произрастают реликтовые леса, состоящие из тополя, ивы, чозении.

Области транспортировки развиты в пределах холмисто-увалистого и равнинного типов местности. Выделяются ландшафты пологих склонов с чехлом делювиально-солифлюкционных и солифлюкционных отложений с широкими сглаженными водоразделами на субстрате вулканогенных, терригенных и интрузивных пород ранне- позднемелового и палеогенового возраста. Для этого типа ландшафтов характерно широкое развитие на склонах солифлюкционных террас и обводненных участков («пльвунов»). Преобладает травянистая и кустарниковая растительность.

Ландшафты плоских и полого-наклонных холмистых и холмисто-западных равнин ледникового и флювиогляциального генезиса распространены на большей части Анадырской низменности. Для них характерны процессы заболачивания, связанные с сезонной оттайкой льдистых грунтов, образование бугров пучения, широкое развитие термокарстовых западин и полигональных грунтов. В растительном сообществе преобладает редкая кустарниковая растительность и осоково-пушицевые кочкарные тундры, сменяющиеся в понижениях болотистыми ерниковыми пространствами.

Области аккумуляции включают долинный и равнинный типы местности. Выделяются ландшафты озерно-аллювиального происхождения, речных долин и приморских равнин.

Ландшафты озерно-аллювиальных равнин широко развиты в долинах крупных рек, дренирующих Анадырскую низменность, в пределах Бельской низменности и вдоль побережья Красного озера. Этот тип ландшафтов развивается на неогеновых и четвертичных отложениях озерно-аллювиального и аллювиального генезиса. Для него наиболее характерны

криогенные процессы - морозобойное растрескивание, полигональные грунты, глинистые и каменистые медальоны, термокарстовые западины и бугры пучения. Для пологонаклонной озерно-аллювиальной равнины Бельской впадины, наряду с вышеперечисленными процессами, характерны процессы солифлюкции и плоскостного смыва.

В растительном сообществе преобладает мелкокустарниковая растительность из карликовой березки, голубики, брусники, багульника лежачего, шикши. На переувлажненных участках развиваются кочкарные осоково-пушицевые тундры и верховые кустарниково-сфагновые болота.

Ландшафты широких террасированных речных долин характеризуются многоэтапным действием боковой эрозии. В целом реки области многолетнемерзлых пород проявляют свою деятельность в узкой полосе. Термоэрозионное воздействие на берега максимально проявлено в весенне-летний период при максимальной транспортирующей возможности реки. В поймах большинства крупных рек распространены старичные озера, отшнурованные меандры, многочисленные протоки и веера блуждания русел. Широко проявлены мерзлотные процессы, а в зимнее время формируются гидролакколиты и наледи, многие из которых не стаивают за летний сезон – летующие наледи. Большинство наледей формируются в руслах рек, дренирующих расчлененные участки горных сооружений. Наиболее крупные наледи приурочены к пересекающим долины рек разломам.

На поймах, по западинам на площадках надпойменных террас, по зарастающим озерам и старицам развиваются осоково-моховые, осоково-пушицевые и сильно обводненные сфагновые болота. На сухих террасах распространена кустарниковая растительность, представленная ольхой, поллярной ивой, карликовой березкой. В поймах нижних течений крупных рек суглинистых и супесчаных оподзоленных почвах произрастают тополь, ива-чозения, береза, рябина с пышным подлеском кустарника ольхи и березки.

Техногенные ландшафты развиты вблизи крупных населенных пунктов, горнодобывающих предприятий и в пределах участков геологических работ, сопровождающихся горными выработками (канавами, траншеями). Из-за отсутствия дорог с твердым покрытием повсеместное использование гусеничного транспорта между населенными пунктами при перевозке грузов, выполнении всех видов геологических работ и транспортном сопровождении оленеводческих бригад нарушает почвенно-растительный слой. Это приводит к активизации термоэрозионных процессов - оттаиванию высокольдистой почвы и ее разрушению с образованием рытвин, оврагов, термокарстовых провалов. Наиболее уязвимы в этом отношении равнинные ландшафты и полого наклонные террасы крупных речных долин.

На прилегающей к окружной столице, г. Анадырь территории, размещены карьеры по добыче строительных материалов (г. Михаила, г. Останцовая), водоемы-отстойники очистных сооружений, водохранилище на р. Казачка. В районе пос. Угольные Копи в результате длительной подземной разработки угольных пластов (месторождение Анадырское-1) возникли многочисленные просадки над выработками - шахтные поля.

К техногенным ландшафтам также можно отнести расселенные и брошенные поселки – Шахтерский на левом берегу Анадырского лимана, 2-й и 4-й городок, пос. Золотой (Золотой хребет), пос. Золотогорье.

При разработке россыпных месторождений золота нарушены долины многих рек и ручьев, дренирующих Золотой хребет. Отвалы в долинах р. Колби, Сборная, Демидовка, 2-я Золотая и их притоков отчетливо дешифрируются на космоснимках. При разработке золото-серебряного месторождения в районе руд «Валунистый» кроме горных выработок, созданы хвостохранилища золотоизвлекательной фабрики, являющиеся ощутимой потенциальной угрозой загрязнения почв, поверхностных и подземных вод.

ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ

Континентальная часть территории полностью относится к области сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Здесь широко развиты процессы криогенной группы. На плоской холмисто-западинной поверхности равнин, в пределах низменностей, в долинах крупных рек и по берегам термокарстовых западин развиваются многолетние бугры пучения (булугуньяхи). В горной местности по долинам рек в зимнее время формируются гидролакколиты и наледи, многие из которых не стаивают за летний сезон. На поверхностях озерно-аллювиальных и приморских равнин широко развит жильно-полигональный микрорельеф, на хорошо дренируемых участках - термокарстово- и скрытополигональный рельеф, указывающий на консервацию и разрушение ледяных жил.

Процессы солифлюкции характерны для всех трансэлювиальных типов ландшафтов, за исключением областей с альпинотипным рельефом. Чаще всего процессы солифлюкции наблюдаются в средней и нижней части склонов крутизной от 2-3° до 20°. На склонах формируются натечные террасы, вытянутые языки, солифлюкционные валы и солифлюкционные покровы. Негативное воздействие солифлюкционные процессы оказывают на дорожные сооружения и объекты с неглубоким заложением фундаментов.

Термоэрозионные процессы получили широкое развитие на всей территории и проявляются в виде оврагов, канав, небольших промоин, борозд и рытвин. Техногенные термоэрозионные процессы наблюдаются практически во всех населенных пунктах и связаны с нарушением температурного режима многолетнемерзлых грунтов. Повышение температуры дисперсных многолетне мерзлых пород в основании фундаментов зданий, выше проектной приводит к их деформациям и разрушению. Интенсивность процессов терморозии зависит от ряда факторов, главными из которых являются: наличие подземных льдов или льдистых грунтов, характер отложений, 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. Верховые, переходные и низинные типы болот, а также комплексные полигональные болота широко развиты в пределах Анадырской низменности в долинах крупных рек и вдоль морского побережья.

Для ландшафтов альпинотипного среднегорья характерны многочисленные обвалы, осыпи и камнепады. Пораженность этими процессами территории незначительная, но ее восстановление происходит очень медленно.

К геодинамически устойчивым ландшафтам относятся поймы рек. Районы развития кочкарных тундр имеют среднюю устойчивость, так как нарушенная поверхность относительно быстро (в течении 3-5 лет) зарастает травой и предупреждает эрозию почв. В то же время, к значительным поражениям приводят даже относительно слабые физико-механические воздействия на ландшафты с маломощным почвенно-растительным слоем и мохово-лишайниковой растительностью, вследствие высокой льдистости рыхлых пород и длительного периода восстановления растительности. Малоустойчивые природные комплексы приурочены к ландшафтам альпинотипного среднегорья и сильно расчлененного низкогорья.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ

Различные условия миграции химических элементов в природе определяют 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 устойчивостью 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 составе делювиально-солифлюкционных отложений пологих склонов, способствующих накоплению химических элементов. Долины и низменности обладают наименьшей геохимической устойчивостью за счет высокой аккумулялирующей и сорбционной способности илисто-глинистой фракции аллювиальных и озерно-болотных отложений и более развитых торфяно-минеральных почв.

Потенциал самоочищения для горных ландшафтов более высок, здесь интенсивно развиваются экзогенно-геологические процессы, главным образом, морозное выветривание и денудация. Расчлененный рельеф и полное отсутствие растительного покрова оказывает существенное влияние на миграцию химических элементов, что обуславливает проявление повышенных концентраций As, Hg, Pb, Zn, Mo, Co, Ni, Cr, оказывающих загрязняющее воздействие на окружающую среду. Проявляются они интенсивно в пределах рудогенных аномалий (рудных полей).

Основным природным загрязнителем территории являются мышьяк, свинец, сурьма, кобальт и ртуть. На эколого-геологической схеме показаны контуры природных геохимических аномалий четырех классов экологической

опасности по суммарному показателю природного загрязнения (Z_c). Высокоопасные аномалии мышьяка в северной части территории выявлены в верховьях р. Бол. Пыкарваам в позднемеловых вулканитах в зоне сочленения глубинных разрывных нарушений и в бассейне р. Рыбная в терригенных триасовых отложениях, прорванных позднемеловыми дайками леурваамского и телекайского интрузивных комплексов. Здесь суммарный показатель природного загрязнения превышает 180 единиц. В пределах Эжитыкинского хребта высокоопасные аномалии мышьяка локализованы в районах развития ранне- и позднемеловых интрузий и связанных с ними гидротермально измененных терригенных отложений триасового возраста и позднемеловых вулканитов. Здесь суммарный показатель природного загрязнения составляет от 95 до 227 единиц, достигая в верховьях р. Ирвынейвеем 457 единиц. Высокоопасная аномалия ртути с суммарным показателем природного загрязнения превышающим 158 единиц установлена в верховьях р. Малый Пыкарваам. В целом площади с высоким потенциалом уровня загрязнения в пределах листа не превышают 5% от общей территории.

Основными источниками загрязнения (фактическими и потенциальными) поверхностных и, как следствие, подземных вод, являются населенные пункты, сбрасывающие промышленные и бытовые стоки в водные объекты, предприятия горнодобывающей и угольной промышленности. Главными загрязнителями воздушного бассейна являются пожары, промышленные объекты и выбросы автотранспорта.

Проблема лесных и тундровых пожаров для территории наиболее актуальна. Основными причинами распространения пожаров являются длительные засушливые периоды, большое удаление очагов пожаров от населенных пунктов и мест базирования лесоохраны. Природными причинами возникновения пожаров являются сухие грозы. От пирогенных нарушений и смены фитоценозов на длительное время выпадают из хозяйственного пользования территории, используемые в качестве пастбищ домашних оленей. При пожарах уничтожается не только растительность, но и разрушается почва, что в условиях многолетней мерзлоты приводит к ураганной активизации эрозии. В осоково-пушицевых тундрах с полигонально-жильными льдами после пожаров образуются термокарстовые просадки, развиваются овраги, усиливается плоскостной смыв. В сухих лишайниковых тундрах уничтоженный пожарами лишайниковый покров восстанавливается несколько столетий. При выгорании торфяников исходная экосистема может никогда не восстановиться, а перейти в другой тип тундр.

Большинство месторождений питьевых подземных вод района приурочено к подрусловым таликовым горизонтам современных аллювиальных отложений, являющихся наименее защищенными от поверхностного загрязнения вследствие их неглубокого залегания и прямой гидравлической связи с поверхностными водотоками. Надежно защищены от поверхностного загрязнения только подмерзлотные воды.

Основными факторами техногенного воздействия на многолетнемерзлые грунты на территории округа являются тепловое воздействие населенных пунктов и инженерных сооружений, строительство различных инженерных сооружений, разработка месторождений полезных ископаемых, особенно от-

крытым способом, сброс сточных вод на дневную поверхность. Зачастую, в результате техногенного воздействия происходит развитие или активизация криогенных процессов. Особенно восприимчивы к техногенному воздействию дисперсные, льдистые грунты. Даже незначительное нарушение почвенно-растительного слоя приводит к развитию термокарстовых, термоэрозийных и других криогенных явлений. Процессы разложения продуктов техногенного происхождения в арктических ландшафтах протекают весьма медленно.

В целом эколого-геологическая обстановка большей части территории листа 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, полигоны разведки и эксплуатации россыпных месторождений, карьеры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основой для листа Q-60 (Анадырь) является переработанная и дополненная геологическая карта листов Q-60, 1 новой серии [14], актуализированный авторский комплект современной геологической основы листа [113], данные предшествующих среднemasштабных геологических съемок и последующего доизучения, тематические исследования, геофизических и геохимических работ, прогнозно-поисковых, поисковых и поисково-оценочных работ на различные виды полезных ископаемых.

Госгеолкарта 1000/3 листа Q-60 (Анадырь) объединяет комплект карт геологической, четвертичной, 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.

В сравнении с картой предыдущего поколения стратиграфическое расчленение территории выполнено в соответствии с утвержденной легендой Чукотской серии листов, Решениям III МРСС и составленным дополнениям к серийной легенде. Все стратифицированные образования показаны в системе местных подразделений – толщ, свит и серий. В соответствии с Легендами Пыкарваамской [28] и Коряжской серии [31] листов стратифицированные вулканические и субвулканические образования объединены в составе покровной и субвулканической фаций вулканических комплексов.

Уточнено структурно-фациальное районирование для основных этапов развития территории, составлены схемы корреляции отложений. Структурно-фациальное районирование приведено в соответствии с районированием, принятым в РСС, СЛ-200 и дополнениям к СЛ-1000/3. Стратифицированные и интрузивные комплексы объединены в 6 возрастных блоков, которые характеризуют основные этапы геологического развития главных структур территории – рифей - палеозой, поздняя пермь – поздний триас, средняя юра – неоком, ранний – поздний мел, поздний мел - палеоцен, эоцен-плиоцен.

Входившие в состав Берингоморского вулканического пояса [14] геологические подразделения отнесены к ОЧВП, Анадырьско-Бристольскому и Коряжско-Западно-Камчатскому вулканическим поясам. В основу расчленения вулканитов Восточно-Чукотского сектора Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса с учетом новых опубликованных и фондовых [113] данных изотопных возрастов положена стратиграфическая схема Г.Г. Филипповой.

Получены новые геохронологические данные по раннемеловым интрузивным образованиям – габбродиоритам золотогогорского комплекса, образованиям трех фаз внедрения танюерер-золотогогорского комплекса, гранитоидам правотелекайского и телекайского комплексов; позднемеловым экитыкинскому и нунлигранскому интрузивным комплексам. Уточнены возраста стратифицированных и субвулканических образований - узленейвеемской толщи, леснинского вулканического комплекса. Датировки выполнены в ЦИИ ВСЕ-ГЕИ U-Pb методом по цирконам.

Объяснительная записка, в отличие от объяснительной записки листа предыдущего издания [14], дополнена разделами, содержащими данные по метаморфическим и метасоматическим образованиям. Разделы записки, содержащие данные о тектоническом строении и истории развития территории составлены с учетом интерпретации геологических событий и геодинамических условий формирования распространенных на территории структурно-вещественных комплексов (СВК) с позиции плитной тектоники с учетом геодинамических реконструкций для Анадырско-Корякского региона [26, 40, 178]. Данные о глубинном строении территории приведены по результатам работ по созданию опорного геофизического профиля 2-ДВ-А [81].

Профилирующими элементами территории являются золото и серебро, существенное значение имеют медь, олово, вольфрам и молибден, имеются так же горючие (бурый уголь) и нерудные полезные ископаемые. Существенное значение имеет бурый уголь. Имеются разнообразные нерудные полезные ископаемые, питьевые и минеральные воды. На карте полезных ископаемых учтены 592 объекта (месторождения, проявления и пункты минерализации) а так же признаки проявлений полезных ископаемых. Отображены положение, размерность и освоенность месторождений. На прогнозируемых, слаборудоносных или не достаточно опоискованных площадях вынесены шлиховые, литохимические и гидрхимические ореолы, с которыми могут быть связаны полезные ископаемые. Минерагеническое районирование территории увязано со структурно-фациальным районированием, тектоническим и глубинным строением. Выделявшаяся в листе предыдущей серии [14] Беринговоморская минерагеническая провинция разделена в соответствии с принятым районированием на Охотско-Чукотскую, Корякско-Камчатскую и Беринговоморско-Чукотскую провинции, отвечающие главным региональным структурам – Охотско-Чукотскому вулcano-плутоническому поясу, Корякско-Камчатской складчатой области, Нижне-Анадырской впадине и шельфу Анадырского залива. В пределах Охотско-Чукотской провинций выделены Внешняя, Внутренняя и Восточно-Чукотская субпровинции, соответствующие элементам тектонического районирования ОЧВП.

На Карте закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых выделено 8 объектов в ранге минерагенических зон и областей, 2 нефтегазоносных бассейна, 5 угленосных бассейнов, четыре из которых прогнозируемые, 4 объекта в ранге рудоносных зон и 3 рудно-россыпных района. 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.

По сравнению с картой нового поколения выделены потенциальный Танюерский золото-меднорудный район и Анадырско-Ушканьегорский серебряно-золоторудно-россыпной район. Добавлены 2 потенциальных рудных и рудно-россыпных узла (Провальные Озера, Жильный), Рарыткинская ртутно-рудная, Восточно-Пекульнейская золоторудно-россыпная, Пекульнейвеемская прогнозируемая меднорудная, Ныгчекваамская потенциальная серебряно-золоторудная зона.

Для расширения перспектив территории рекомендуется постановка ГДП-200 на двух площадях (листы Q-60-V,VI, Q-60-XXIX,XXX).

В изучении геологического строения территории остались нерешенными следующие вопросы:

- вопрос возраста метаморфических толщ средне-позднепалеозойского возраста Пекульнейской СФпЗ. Возраст толщ принят по аналогии со сходными по литологическому составу палеозойским образованиям Верхнеканчаланской СФпЗ;

- вопрос о присутствии влуканогенных образований палеогенового возраста в пределах Амгуэмо-Канчаланской СФЗ Восточно-Чукотской фланговой зоны ОЧВП. Полученные результаты изотопного датирования туфа среднего состава нырвакинотской толщи (альб-сеноман) показали неожиданный результат - 37.9 ± 0.9 млн. лет, что соответствует второй половине эоцена (ЦИИ ВСЕГЕИ);

- вопрос о границах распространения и тектонической позиции танюерской свиты палеоцен-эоценового возраста. Аксеновым С.В. [107] в северной части Танюерской впадины и в пределах Уэленийвеемского поднятия (листы Q-60-XIV, XV, XVI) покровы базальтов, ранее выделявшиеся в составе танюерской свиты отнесены к нунлигранской свите коньякского возраста. Эти данные обоснованы полевыми наблюдениями и взаимоотношениями интрузивными образованиями, для которых определен изотопный возраст;

- вопрос о геодинамической позиции леснинского вулканического комплекса. В свете полученных новых данных по изотопным возрастам субвулканических и покровных существенно удревнилась его нижняя возрастная граница - с миоцена до середины эоцена. В связи с этим существенно сблизились время завершения вулканизма Анадырско-Бристольского вулканического пояса и заложение Корякско-Западно-Камчатского вулканического пояса.

- недостаточная изученность территории в пределах номенклатурных листов ГК-200 Q-60-XX, XXI, XXII и отсутствие данных бурения за пределами Анадырской изменности не позволяет надежно интерпретировать глубинное строение к западу от геофизического профиля. Это касается, в первую очередь, предполагаемой зоны сочленения Пекульнейской и Канчаланского тектонических блоков Пекульней-Золотогой складчатой зоны;

Отдельных тематических исследований требуют вопросы возраста вулканических и магматических образований Охотско-Чукотского вулкано-плутонического пояса, так как полученные ЦИИ ВСЕГЕИ и ранее опубликованные результаты изотопного датирования позднемеловых интрузивных и вулканических образований идут вразрез с принятой схемой расчленения ОЧВП. Особенно это актуально для Центрально-Чукотского и Анадырского

секторов пояса, так как большинство исследований последнего десятилетия проводились в пределах Восточно-Чукотской фланговой зоны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Опубликованные

1. Арктический шельф Евразии в позднечетвертичное время. М.:Наука, 1987, с. 160-176.
2. Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф. Палеоклиматы палеогена и неогена Северо-Восточной Азии. Новосибирск: Наука, 1979, с. 186-204.
3. Базылев Б.А., Леднева Г.В., Кононкова Н.И., Ишиватару А. Высокобарические ультрамафиты в нижнекоровых породах пекульнейского комплекса. Центральная чукотка. 1. Петрография и минералогия. Петрология, 2013, том 21, № 3, с. 247-276.
4. Базылев Б.А., Леднева Г.В., Кононкова Н.И., Ишиватару А. Высокобарические ультрамафиты в нижнекоровых породах пекульнейского комплекса. Центральная чукотка. 2. Внутреннее строение блоков комплекса и тел ультрамафитов, геологическая и геодинамическая обстановка формирования пород. Петрология, 2013, том 21, № 4, с. 372-388.
5. Белый В.Ф. Геология Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994.
6. Белый В.Ф., Белая Б.В. Поздняя стадия развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (верхнее течение р. Энмываам). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1998.
7. Белый В. Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Москва: Наука, 1977. 171 с.
8. Белый В.Ф. Структурно-формационная карта Охотско-Чукотского вулканического пояса. Масштаб 1:1 500 000 с объяснительной запиской. Магадан.1981.
9. Богомолов Г.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Чукотская. Лист Q-60-XXII, XXIII. М., 1988.
10. Боневельский Б.И., Блинова Е.В., Бражник А.В. и др. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Выпуск «Золото». -М.:ЦНИГРИ. 2002. 182 с.
11. Бордюгов Е.Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Чукотская. Лист Q-60-V, VI. М., 1982.
12. Бордюгов Е.Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:50 000. Серия Иультинская (листы Q-1-2-А,Б и Q-1-3-А,Б). 1973.
13. Гидрогеология СССР. Том XXVI. Северо-Восток. М.: Недра,1976
14. Владимирцева Ю. А., Вяткин Б. В., Манукян А.М., Степина Т.С., Сурмилова Е.П. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1000 000 листов Q-60,1 – Анадырь (новая серия). Москва, 2001.
15. Верховская Н.Б. Плейстоцен Чукотки. Палинстратиграфия и основные палеогеографические события. Владивосток, 1986. 112с.
16. Геология СССР. Т. XXX: Северо-Восток СССР. Кн. 1: Геологическое описание. М.: Недра, 1970. 548 с.
17. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. I. Выпуск 17. Бассейны Колымы и рек Магаданской области. Ленинград, 1985

18. *Гульпа И.В.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Корякская. Лист Q-60-XIII (горы Тьльпэгыргынай); Лист Q-60- XIX (р. Сев. Пекульнейвеем). Объяснительные записки. Анадырь, 2009.
19. *Гуськов Л.Г., Гусаров Б.В., Арнаутов А.Н.* Отчет о результатах геологической съемки масштаба 1:200 000 шельфа Северо-западной части Берингова моря (р-н бухты Провидения) за полевой период 1985-1986гг.
20. *Журавлев Г.Ф.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист Q-60 –I-II. Объяснительная записка. Москва, 1982.
21. *Жуланова И. Л.* Древние метаморфиты, сопряженные с гипербазитами в офиолитах хребта Пекульней и полуострова Тайгонос (Северо-восток России)//Метаморфизм и геодинамика. Материалы международной научной конференции (III Чтения памяти С.Н. Иванова). Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2006. с 29-32
22. *Жуланова И. Л., Карсаков Л. П., Кузьмин В. К.* Новая региональная стратиграфическая схема нижнедокембрийских образований Верхояно-Чукотского региона // Тихоокеан. геология. 2006. Т. 25, № 2. С. 24-38.
23. *Жуланова И. Л., Перцев А. Н.* Базиты северной части хребта Пекульней: геология, петрологические особенности, проблема происхождения // Тихоокеан. геология. 1987. № 3. С. 65-76.
24. *Жуланова И. Л., Перцев А. Н.* О гетерогенности мафит-ультрамафитовых массивов хребта Пекульней (Анадырско-Корякская складчатая система)/ Зап. Всесоюз. минер. о-ва. 1988 а. Т. 117, №3. С. 276-293.
25. *Захаров Q-60-XIII, XIV* Объяснительная записка к Геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Анадырская. Лист Q-60-XIII-XIV. Магадан, 1979.
26. *Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И., Натанов Л. М.* Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 2. М.: Недра, 1990. С. 34—157.
27. *Иванов В.Ф.* Четвертичные отложения побережья Восточной Чукотки. Владивосток, 1986.
28. *Казинский В.А.* Легенда Пыкарваамской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второе издание) 1998
29. *Леднева Г.В., Лебедев В.В., Базылев Б.А.* и др. U-Pb возраст цирконов из метагаббро Усть-Бельского массива (Чукотка) // Изотопные системы и время геологических процессов. Материалы IV Российской конференции по изотопной геохронологии. Том II. - Санкт-Петербург, ИП Каталкина, 2009, с. 330-332.
30. *Лучицкая М.В., Соколов С.Д., Моисеев А.В.* Этапы позднемезозойского магматизма Чукотки (Северо-восток России)/ Доклады Академии Наук, 2013, том 450, № 1, с. 66-70
31. *Мальшева Г. М., Мальшев Ю. Е.* Легенда Корякской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). Чукотская часть. Чукотский ТГФ, 1999.
32. *Мальшева Г.М., Вяткин Б.В.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000 000 (новая серия). Лист Q-58,59-Марково. Объяснительная записка. С-Пб., Изд-во ВСЕГЕИ, 1999.
33. *Мальшева Г.М., Исаева Е.П.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000 000 (третье поколение) лист Q-59 - Марково (редактор Тихомиров Ю.Б.) С-Пб., Изд-во ВСЕГЕИ, 2012.
34. *Марковский Б. А., Богданов Г. В.* Провинция ультрамафических вулканитов хребта Пекульней (Северо-Восток СССР) // Сов. геология, 1985, № 6. С. 117-126.
35. Металлогенетическая карта Магаданской области и сопредельных территорий. Масштаб 1:1500000. Главный редактор О.Х. Цопанов. МинГео СССР, «Севостгеология», Магадан, 1994.
36. Металлогенетический кодекс России. М.: Геокарт-ГЕОСЮ 2012, 126 с. (МПР РФ. РАН, Роснедра, ЦНИГРИ, Геокарт).
37. Методические основы гидрогеологического районирования территории СССР.М., Недра, 1990

38. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третьего поколения). СПб., 2010. 196 с. (Минприроды России, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ»).
39. Михайлов В.Н., Лаломова Т.Г. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе, Серия Пыкарваамская. Лист К, II. С-Пб., 2005.
40. Морозов О.Л. Геологическое строение и тектоническая эволюция Центральной Чукотки. Москва. 2001 г
41. Натальин В. А. Раннемезозойские эвгеосинклинальные системы северной части тихоокеанского обрамления. М: Наука, 1984. 136 с.
42. Невретдинов Э.Б., Лебедев В.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание первое, Серия Корякская. Лист Q-60-XXXI. С-Пб., 1987.
43. Некрасов Г.Е. Новые данные о тектоническом строении хребта Пекульней (левобережье р. Анадырь). Докл. АН СССР. Сер. геол. 1978 г. Т. 238. № 6. С. 1455-1436.
44. Некрасов Г.Е., Сумина Л.В. Меланократовый фундамент хребта Пекульней и его Рb-Рb изохронный возраст. В кн.: Очерки по геологии Северо-Западного сектора Тихоокеанского тектонического пояса. М.: Наука, 1987, с. 183-199.
45. Некрасов Г.Е. Ультрамафит-мафит-гранулитовая ассоциация хребта Пекульней (Чукотка) – фрагмент раздела мантия – кора зоны рифтогенеза континентальной окраины трансформного типа. //Ультрабазит-базитовые комплексы складчатых областей и связанные с ними месторождения. Материалы третьей международной конференции. Институт геологии и геохимии Уро РАН. Т. 2, 2009, с. 72-76.
46. Некрасов И.А. Талики речных долин и закономерности их распространения. М., 1967
47. Очерки тектоники Корякского нагорья. М. Наука, 1982. 220 с.
48. Перечень бассейнов подземных вод территории СССР, для ведения Государственного водного кадастра. М., 1988
49. Петренко Е.Е. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Чукотская. Лист Q-60-XI, XII. М., 1982.
50. Полин В.Ф., Сахно В.Г., Максимов С.О., Сандимиров И.В. Изотпно-геохимические характеристики и глубинные источники субщелочных и щелочных пород палеогеновой контрастной формации Амгуэмо-Канчаланского вулканического поля ОЧВП/ Доклады Академии Наук, 2009, т. 429, №2, с. 227-233
51. Ресурсы поверхностных вод. Гидрологическая изученность. Т.19, Северо-Восток, Л., Гидрометеоздат, 1967
52. Решения Третьего Стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока (Санкт-Петербург 2002) / Ред. Т.Н. Корень, Г.В. Котляр. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
53. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР. Магадан, 1982
54. Романов Н.И., Романова В.В. Рабочая опорная легенда Эгвекинской серии листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1:50 000. Листы Q-60-20-24, 28-36, 39-48, 53-60, 65-72, 77-83; Q-1-13-В,Г - 16-В,Г. 25-27, 37-39, 49-51, 61-63 1989
55. Романов Н. И., Романова В. В., Филина Н. Ф. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе, Серия Пыкарваамская. Лист Q-60-XVII, XVIII. С-Пб., 1999.
56. Романовский Н.Н. Подземные воды криолитозоны. М., МГУ, 1983
57. Рундквист Д.В. Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые. Л: Недра, 1986.
58. СанПиН 2.1.4.559-96 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М., 2002
59. Сахно В. Г., Полин В. Ф., Акинин В. В. Разновременность формирования Амгуэмо-Канчаланского и Энмываамского вулканических полей ОЧВП по данным изотопного датирования. ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2010, том 434, № 3, с. 365–371

60. *Свиточ А.А., Базилевская Л.И., Боярская Т.Д.* и др. Новейшие отложения и палеогеография Чукотки. М.:Наука, 1980. 295с.
61. Север Дальнего Востока. Наука. М., 1970
62. *Соколов С.Д.* Аккреционная тектоника Корякско-Чукотского сегмента Тихоокеанского пояса. Москва: Наука, 1992, 182 с.
63. *Соколов С.Д. и др.* Зона перехода Азиатский континент – северо-западная Пацифика в юрско-меловое время. Теоретические и региональные проблемы геодинамики М.: Наука, 1999 г (Тр. ГИН РАН, вып. 515), с. 30-80.
64. *Сурмилова Е.П., Степина Т.С.* Легенда Чукотской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение). ФГУНПП «Аэрогеология», М., 2002 г.
65. Тектоника континентальных окраин северо-запада Тихого океана. М.: Наука, 1980. 285 с.
66. *Тихомиров П.Л., Акинин В.В. и др.* Возраст северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса: новые данные Ar-Ar и U-Pb геохронологии. Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2006, том 14, № 5, с. 81-95.
67. *Тихомиров П.Л.* Возраст плагиогранитов Усть-Бельского офиолитового массива (Западно-Корякская складчатая система) по данным SRIMP U-Pb датирования цирконов. Доклады Академии Наук, 2010, том 434, № 5, с. 673-676
68. *Филатова Н.И.* Периокеанические вулканогенные пояса. М.: Недра, 1988. 98-115 с.
69. *Филимонов М.В.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист Q-60-XV, XVI. Анадырь, 1979.
70. *Филиппова Г.Г.* Стратиграфия и возраст континентальных отложений бассейна реки Амгуэма и северного побережья залива Креста. //В ж.: "Колыма", 1997, № 2. с.12-23.
71. *Черепанова И.Ю., Казьмин С.С.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе, Серия Пыкарваамская. Лист Q-60-III, IV. С-Пб., 2009.
72. *Чубаров В.И., Вяткин Б.В.* Государственная геологическая СССР масштаба 1:200 000. Серия Анадырская. Листы Q-60-VII, VIII, IX, X. М. Недра. 1981.
73. Melles M and others. 2.8 Million Years of Arctic Climate Change from lake El'gyygyyn, NE Russia\Science, 2012 V.337.P315-320.

Фондовые

74. *Агальцов Г.И. Перепечин В. М.* Групповая геологическая съёмка масштаба 1:50 000 (Светлореченский отряд). Чукотский ТГФ, 1985.
75. *Агапатов Д.И. и др.* Отчет по теме “Литолого-фациальный и структурный анализ нижнемиоценовых отложений Анадырской впадины”. Шахтерский, 1986ф.
76. *Агапатов Д.И., Иванов В.Е.* Обобщение результатов бурения и геофизических работ в Анадырской впадине Чукотки. Сахалингеология АН СССР, ДВНЦ, Сев. Вост. КНИИ. Магадан, 1982.
77. *Аксенов С.В.* Информационный геологический отчет за 2014 г по объекту...
78. *Андерсон П.М., Ложкин А.В., Матросова Т.В.* Позднечетвертичные климаты и растительность Западной Берингии. 2010.
79. *Аркавий В.П.* Отчет о работе Право-Вульфгуэмской геологосъемочной партии масштаба 1:200 000 за 1967 год
80. *Аркавий В.П.* Отчет о специализированных стратиграфических работах на побережье Залива Креста и в бассейнах рек Амгуэма и Сеутакан. Эгвекиног. 1975.
81. *Асламов Ю.В.* Геофизическая основа Геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 по листу Q-59,60 (Анадырь) ВИРГ-Рудгеофизика им. А.А. Логачева. Санкт-Петербург, 2002
82. *Басяйский А.М.* Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения с. Краснено, 1994 г.

83. *Бойко С.П.* Оценка прогнозных ресурсов P_3 Мраморной перспективной площади (Мраморный ГСО). Майский: СЧГРЭ, 1989.

84. *Бондарчук Д.П., Сергеева З.Г.* Технико-экономические соображения о возможном промышленном значении Верхнечаантальской группы оловорудных месторождений. Г. Магадан, 1987.

85. *Бордюгов Е.Г. и др.* Отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000 и поискам в бассейне среднего течения р. Канчалан и верхнего течения р. Мамчергыргын (Мамчергыргынский геологосъемочный отряд, 1974-1975 гг.). Чукотский ТГФ, 1976 г.

86. *Бочкарев А.С.* Отчет о поисковых работах на медь в пределах Моренной площади Танюерского меднорудного района. Анадырь, 2010.

87. *Бурханов А.А., Ульянов В.В., Топорков А.Н.* Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения г. Анадыря (Танейкинский отряд).

88. *Бурханов А.А.* Отчет по предварительной разведке пресных подземных вод в верховье р. Казачка для водоснабжения г. Анадыря (Казачинский отряд 1988-1989 годы)

89. *Вакуленко Н.М.* Отчет о поисково-оценочных работах на участках Кривой- Левобережный Водораздельного оловянного месторождения (Чаантальская ПРП, 1979-1982 г.г.). Пос. Эгвекинот, 1982.

90. *Вакуленко Н.М., Бондарчук Д.П., Наталенко Н.А. и др.* Отчёт о поисково-оценочных работах на участках Перекатный и Перевальный Водораздельного оловянного месторождения (Чаантальская ГРП, 1980-1983 г.г.). Пос. Эгвекинот, 1983 г.

91. *Вакуленко Н.М., Марков В.П., Васин А.А.* Отчёт о детальных поисках на Водораздельном оловянном месторождении, проведённых Чаантальской ПРП в 1976-1981 г.г., 1981.

92. *Васильев В.Н. и др.* Отчет об опережающих геохимических поисках по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:50000 на площади литов Q-60-53-Г-6,г; Q-60-54-В; Q-60-65-Б; Q-60-66-А,Б. НПП «Геопоиск», 1997г

93. *Варламова В.А.* Информационный отчет о результатах незавершенных работ по объекту «Создание цифрового комплекта карт геологического содержания масштаба 1:500 000 территории ЧАО (мониторинг региональных геологических исследований в масштабе 1:500 000)». Анадырь 2004 г.

94. *Воеводин В.Н.* Отчет о работе Телекайской поисково-разведочной партии за 1966 год. Эгвекинот, 1967 г.

95. *Волобуева В.И., Терехова Г.П.* Отчет по теме «Стратиграфия и литология палеогеновых и неогеновых отложений северо-восточной части Корякского нагорья и бассейна р. Анадырь». Магадан, 1973.

96. *Воронец Л.Л.* Отчет о производстве опережающих геохимических поисков масштаба 1:200 000 в Золотогорском рудном районе, проведенных Колбинским отрядом в 1986-1988 гг. Анадырь, 1988

97. *Воронец Л.Л. и др.* Отчет о производстве опережающих геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:50 000 на площади листов Q-60-55-В; Q-60-67-А, Б. Г. Анадырь, ГПП «Георегион», 1995.

98. Выписка из протокола № 10 заседания секции Ученого Совета ФГУП «ВИМС» по геологии урановых месторождений от 02.12.2008 г.

99. *Гавриличева Г.С.* Отчет "Оценка обеспеченности населения Чукотского автономного округа ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения". Анадырь, 2004

100. *Гавриличева Г.С.* Отчет «Оценка запасов пресных подземных вод месторождения «Первая Речка» для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения п. Угольные Копи. 2008

101. *Голык В.И.* Отчет о поисках оловорудных месторождений в бассейне р. Чаанталь-веергин. Масштаб 1:50 000. Листы Q-60-10-Б; 11-А,Б,В,Г; 12-А,В. Эгвекинот, 1984 г.

102. *Грецкий В.А.* Отчет о геологическом доизучении в масштабе 1:200 000 районов листов Q-60-XXIX, XXX (Золотогорье) за 1987-1989 годы (Прохоровский отряд). Анадырь. 1989.

103. *Гульпа И. В.* Отчёт о результатах работ по объекту «ГМК-200 листов Q-60 XIII, XIX на золото и МПГ (Южная часть Пекульнейского хребта). Анадырь, 2009. Инв. № 7357
104. *Гульпа И.В.* Отчёт о результатах работ по объекту: «ГДП-200 листов Q-59-XXIX, XXX (Отроженская площадь)». Чукотский ТГФ, 2014
105. *Дорт-Гольц Ю. Е.* Отчёт по теме 803 «Стратиграфия неоген-четвертичных отложений и геоморфология юго-западной части хребта Пекульней и Отроженского золотоносного района. Чукотский ТГФ, 1971.
106. *Дорт-Гольц Ю.Е., Березнер О.С., Захаров В.А., Прейс В.К.* Отчёт по теме № 978 «Геолого-геоморфологические условия формирования россыпей и перспективы россыпной золотоносности Анадырско-Корякского региона» 2 т. Чукотский ТГФ, 1976.
107. *Дробот И.Г., Арюпина Р.Ф., Чанчугский Н.Д.* Геологический отчёт о поисках углей на участке Золотогорском Анадырского бурогоугольного месторождения. Пос. Угольные Копи, 1987.
108. *Жуланова И. Л., Перцев А. Н.* Промежуточный отчёт по теме: «Магматические и метаморфические комплексы Северо-Востока СССР». Чукотский ТГФ, 1984.
109. *Захаров В.А., Филимонов М.В.* Отчет о работе Уэленвеевской геологосъемочной партии масштаба 1:500 000 за 1957 год. Чукотский ТГФ, 1958 г
110. *Захаров В.А., Завражнов В.Н.* Отчет о работе Нижне-Тыльпыгыргынайской ГСП м-ба 1:200 000 за 1974 г. Анадырь, 1974.
111. *Звезда Т.В., Арчаков С.Я., Савич-Заблоцкий В.Б.* Отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000 и поисках месторождений золота в южной части гряды Пекульней на листе Q-60-XXV (Южно-Пекульнейский геологосъемочный отряд, 1973 год). Анадырь, 1974
112. *Звезда Т.В., Патир А.А., Чубарова З.Ф.* Отчет о гидрогеологической и инженерно-геологической съемке м-ба 1:200000 на территории листов Q-60-XXVIII, XXXIV за 1971-1972 годы, Анадырь, 1974
113. *Исаева Е.П.* Отчет о результатах работ «Создание комплекта современной геологической основы масштаба 1:1 000 000 листа Q-60 Анадырь» в рамках объекта ФГУП «ВСЕГЕИ», Чукотский ТГФ, 2013 г.
114. *Исаева Е.П.* Отчет о результатах работ «Подготовка к изданию комплекта Государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 третьего поколения листа - Q - 60 - Анадырь» в рамках объекта ФГУП «ВСЕГЕИ», Чукотский ТГФ, 2015 г
115. *Кадастр к «Регистрационной карте полезных ископаемых Чукотки масштаба 1:500 000 по состоянию на 1 января 1997 г.».* Анадырь, 1997.
116. *Кадастр прогнозных ресурсов Российской Федерации по состоянию на 01.01.2013г.*
117. *Казинский В.А.* 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 (Вульвывеевская площадь). Анадырь, 2005 г.
118. *Казинский В.А.* Пояснительная записка к паспорту учёта прогнозных ресурсов коренного золота категории Р₃ Золотогорского руднороссыпного узла. Анадырь, 2010.
119. *Карты золотоносности масштаба 1:100 000 и россыпей масштаба 1:25 000 Золотогорского района, Магадан, 1975г., ф. 03008.*
120. *Киевский А.Д.* Отчет о проведении работ по гидрогеологическому изучению и оценке запасов пресных подземных вод месторождения «Журавлиное» для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения п. Аэропорт. 2005
121. *Киевский А.Д.* Отчет о проведении поисково-оценочных работ на подземные воды для водоснабжения г. Анадырь. 2009
122. *Киевский А.Д.* Отчет о проведении работ по гидрогеологическому изучению и оценке запасов пресных подземных вод на участке «Верхний» месторождения «Угольная» для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения п. Угольные Копи. 2006
123. *Кичанов В.Д.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 и поисков месторождений полезных ископаемых на территории листов Q-60-107 В,Г; 108-В;

117-А,Б,Г; 118-А,Б,В,Г; 119-А,Б,В,Г; 120-А,Б (Приморский отряд за 1975-1976 годы). Анадырь, 1978 г.

124. *Кичанов В.Д., Арчаков С.Я. и др.* Отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000 и поисках месторождений полезных ископаемых на территории листов Q-60-93-Г; 94-Б,В,Г; 95-А,В; 106-А (Ушканий отряд, 1977-1978 гг.). Анадырь, 1979

125. *Крымов В.Т., Махлай А.Е.* Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000 и поисках месторождений золота в районе листов Q-60-53,54,55,65,66,67. (Ныгчекваамский отряд, 1970-1973г.г.)

126. *Крымсалова В.Т.* Отчет о специализированных работах (дополнение к отч. на производство ГСР-50 на площади листов Q-60-123-В,Г; 135-А,Б,В). Магадан, 1989.

127. *Куимова Е.Л.* Отчет о поисках каменного угля в пределах Рарытгинского угленосного района в границах листов Q-60-111-В,Г; 112-В,Г; 123-В,Г; 124-А,В за 1998-1991 годы. (Береговой отряд) Анадырь, 1991 г.

128. *Куканов А.В.* Отчет о геологосъемочных и поисковых работах масштаба 1:50 000 в бассейне р. Чанталвеергин в 1973-75 г.г. (Право-Чаанталский отряд групповой геологической съемки) г. Эвкекиног, 1977 г.

129. *Куканов А. В.* Информационный отчет о поисковых работах на рудное золото в пределах Южно-Телекайской золотоносной зоны в 1990-1991 гг. 1996.

130. *Куканов А.В., Романов Н.И., Капленков Г.Н. и др.* Отчет о региональной групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 в верховьях р.Тнэквеем. Листы Q-60-57-А,Б,В,Г; Q-60-58-А,Б; Q-60-69-А,Б,В,Г (Тэркэнейвеемский отряд, 1976-1980 гг.). Т. 1-4. Чукотский ТГФ, 1981.

131. *Кыштымов А.И.* Отчет о работе Средне-Амгуэмской геолого-поисковой партии масштаба 1:100 000 за 1958 год в нижнем течении р.Амгуэма

132. *Кыштымов А.И., Крутоус В.И., Белая Б.В.* Объяснительная записка к корреляционной схеме палеогеновых и неогеновых отложений Арктического и Тихоокеанского побережий Чукотки, 1989ф.

133. *Лебедев В.В., Романов Н.И., Ладный О.С., Зубович Т.Ф.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1:200 000 на площади листов Q-60-XXV, XVI (Верхне-Канчаланская ГСП) 2002

134. *Леднева Г. В.* и др. Отчет о полевых работах 2006 года экспедиционного отряда № 53 Геологического Института РАН.

135. *Мальшева Г.М., Куимова Е.Л.* Рабочая опорная легенда Танюрерской серии листов Госгеолкарты СССР масштаба 1:50 000. Анадырь, 1991.

136. *Мануйлов А.А.* Отчет о ГСР-50 с общими поисками на пл. листов Q-60-123-В,Г; 135-А,Б,В за 1987-93 гг. (Сев.-Рарытгинская ГСП). Анадырь, 1993.

137. *Мануйлов А.А.* Отчет о работе Телевеемской ГСП м-ба 1:50 000 и Телевеемского поискового отряда за 1966 г. Анадырь, 1967.

138. *Мануйлов* Окончательный отчет о работе Чумэвеемской геологосъемочной партии масштаба 1:200 000 за 1971 год на территории листа Q-60-XXI. Чукотский ТГФ, 1972.

139. *Мануйлов А. А., Звезда Т. В.* Геологическая съемка масштаба 1:50 000 (Ледяная партия). Чукотский ТГФ, 1968.

140. *Мануйлов А. А., Павлов А. А., Зуев В. Ф.* Отчет о геологической съемке, геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 и поисках месторождений полезных ископаемых на территории листов Q-60-73-Г; 74-В,Г; 85-Б,В,Г; 86-А; 97-А (Левобережный отряд). Чукотский ТГФ, 1983.

141. *Мануйлов А. А., Решетов В.Г.* Отчет о работе Нижне-Афонькинской геологопоисковой партии масштаба 1:50 000 за 1961 год. Чукотский ТГФ

142. *Марковский Б. А., Боданов Г. В., Титов А. Б.* Геолого-петрологический анализ вулканических ультрамафитов Камчатско-Корякского региона для целей обеспечения геологической съемки м-ба 1 : 50 000. Фонды ФГУП «ВСЕГЕИ», 1982.

143. *Матвеев С.Б., Матвеева Г.В., Васильева Т.А.* Отчёт о результатах геохимических поисков по потокам рассеяния в пределах перспективной площади и литохимических поисков по вторичным ореолам тассеяния масштаба 1:25 000 на рудопроявлении «Валу-

нистое» и сопредельных территориях. Листы Q-60-XV-XVIII. (Канчаланский ГХО, 1978-1981 г.г.).

144. Материалы к геолого-экономической оценке прогнозных ресурсов углей Чукотского автономного округа по состоянию на 01.01.2003 МПР РФ г. Анадырь, 2002 г.

145. *Махлай А.Е.* Отчет о производстве АФГК масштаба 1:200 000 в пределах Анадырской низменности и горного обрамления. Листы Q-60-XX, XXI, XXII, XXV, XXVIII, XXXII, XXXIV, XXXV; P-60-II, III, IV, V за 1978-1980 гг. Анадырь, 1980.

146. *Махлай А.Е. и др.* Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000 и поисках месторождений золота в районе листов Q-60-53, 54, 55, 65, 66, 67 (Ныгчекваамский отряд 1970-1973 гг.) В 2-х томах. Анадырь, 1974. Т. 1, 380 с.

147. *Махлай А.Е. и др.* Отчет о разведанности месторождения г. Марии по состоянию на 01.10.1993 г (Нерудная партия). Анадырь, 1994 г.

148. *Мельниченко Е.И., Наталенко Н.А.* Объяснительная записка к карте россыпей масштаба 1:25 000 Золотогорского района. Анадырь, 1982.

149. *Меньшиков В.В.* Отчёт о результатах работ по проекту «Поисковые и оценочные работы на рудное золото в пределах Канчалано-Амгуэмской площади (831,2 км²) на 2007-2011 г.г. (Чукотский автономный округ). Москва, 2011.

150. *Милюк П.С., Борходоев В.Я.* Плейстоцен и эоплейстоцен озера Эльгыгытгын (Чукотка) – границы и цикличность по данным неорганической геохимии и петромагнетизма. 2013.

151. *Михайлов В.Н.* Отчёт о геологическом доизучении площади листов Q-60-I,II, Q-60-III,IV масштаба 1:200 000. –Певек.; ЧГПИ, 2000.

152. *Морозов Э.П.* Отчет о бурении поисковой на воду скважины №79, в районе г. Анадырь. 1967.

153. *Морозов Э.П.* Отчет о работе 4-го Казачинского отряда по изысканию источников водоснабжения г. Анадырь, 1973

154. *Морозов Э.П.* Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения г. Анадырь в Ягоднинской наложенной впадине (Ягоднинский гидрогеологический отряд, 1974-1977 годы) Анадырь, 1978.

155. *Морозов Э.П.* Отчет о предварительной и детальной разведке подземных вод для водоснабжения г. Анадырь (Ягоднинский гидрогеологический отряд, 1977-1981 годы) г. Анадырь, 1981

156. *Мочалов А.Г., Крячко В.В.* Платиноносность Пекульнейского хребта (окончательный отчет). Магадан, 1981.

157. *Мужиков В.Г., Пилипенко Л.О.* Отчет по теме 0315 «Оперативный анализ материалов буровых работ за 1975—1977 г.г. в Анадырской и Хатырской впадинах». 1978, № 19354.

158. *Невретдинов Э.Б.* Отчет о ГС м-ба 1: 200 000 и поисках пол. ископ. групповым методом, геол. доизуч. листов Q-60-XXXI, XXXII за 1980-82 гг. Анадырь, 1983.

159. *Невретдинов Э.Б., Лебедев В.В.* Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Серия Анадырская. Лист Q-60-XXXI,XXXII. 1987 (подготовлена к изданию).

160. *Огородников А.В.* Материалы к геолого-экономической оценке прогнозных ресурсов углей Чукотского автономного округа по состоянию на 01.01.2003 г. Анадырь, 2002.

161. Отчет по объекту «Создание опорного геолого-геофизического профиля 2-ДВ-А (Певек-Валунистое-Анадырь-Хатырка) в пределах Чукотского АО» ФГУП «СНИИГ-ГиМС» 2009 г.

162. Оценка прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых на территории Российской федерации по состоянию на 01.01.2010 г. Том II Золото. Анадырь, 2011. Инв. № 6525

163. Оценка прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых Чукотского автономного округа по состоянию на 01.01.2003 года. Инв. № 6525

164. *Павлов А.А., Перелечин В.М.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками на площади листов Q-60-55-Г, Q-60-56-Б, В, Г. Анадырь, 1995 г.

165. *Прага С.Л. и др.* Отчет о групповой геологической съемке и специализированном геологическом картировании масштаба 1:50 000 в пределах Ирвыней-Экитыкинской перспективной площади на листах Q-60-21-В,Г;22-А,Б,В,Г;23-А,Б,В,Г;24-В в 1986-1990 гг. Ирвынейвеемский отряд. В 6-книгах. Эгвекинот.1990.

166. Переоценка прогнозных ресурсов золота коренного, золота россыпного, МПГ россыпных, серебра, меди на территории Чукотского автономного округа по состоянию на 01.01.2010 г.»

167. *Петренко Е.Е.* Опорная легенда Иультинской серии листов государственной геологической карты СССР масштаба 1:50 000. Эгвекинот.1991.

168. *Петренко Е.Е.* Рабочая опорная легенда Крестовской группы листов Государственно геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000. Эгвекинот.1994 г.

169. *Петровская Н.А.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Анадырского осадочного бассейна. Трест «Дальморнефтегеофизика», «Союзморгео». Южно-Сахалинск, 1977.

170. *Позняков Н.С.* Отчёт о геологической съёмке масштаба 1:50 000 на листах Q-60-5-Г, Q-60-6-В и поисках коренных месторождений золота в 1977-1978 г.г. Г. Певек, 1979. Инв. № 3659.

171. *Ребров Г.А.* Отчет о результатах г/геологических работ по скважине №600 для водоснабжения бассейна “Дворца пионеров” в г.Анадыре. Анадырь 1988

172. *Репин Д.Э.* Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения пос. Канчалан за 1976 г. (Канчаланский г/геологический отряд) Анадырь, 1977

173. *Репин Д.Э.* Отчет о проведении предварительной разведки подземных вод для водоснабжения пос. Канчалан (Канчаланский г/геологический отряд). Анадырь, 1978

174. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР. Магадан.1982.

175. *Рожков Ю.П.* Отчёт о результатах литохимических поисков м-ба 1:50 000 в пределах Мраморного рудного узла за 1987-1990 г.г. (Паляваамский ГХО). Хасын: ЦГЭ, 1990.

176. *Романов Н.И., Романова В.В., Филина Н.Ф.* Отчёт о геологическом доизучении масштаба 1:200 000 на площади листов Q-60-ХVII,ХVIII (Крестовская партия, 1991-2000 г.г.). Анадырь, 2001.

177. Сведения о состоянии и изменении запасов твёрдых полезных ископаемых за 2014 г. Золото, серебро. Чукотский филиал ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу». Форма 5-гр. Анадырь, 2015.

178. *Ставский А.П.* Отчет об опытно-методических работах по применению новейших геодинамических представлений в практике геологосъемочных работ (на примере Востока СССР, 1982-86 гг. М., (ПГО “Аэрогеология”), 1987.

179. *Ставский А.П.* Отчет об опытно-методических работах за 1987-91 гг. “Совершенствование методики геодинамических исследований с всесторонним использованием материалов аэро- и космических съемок и геолого-геофизической информации (на примере центр. и южной Чукотки)”. М., (ПГО “Аэрогеология”), 1993.

180. *Симаков А.С., Шильниковская З.Г.* Каталог наледей Северо-Востока СССР, 1958

181. *Стрелкова Л.П.* Отчет о результатах детальных поисковых работ для водоснабжения пос. Аэропорт. Гидрогеологическая партия, 1990 г., г. Анадырь, 1990

182. *Терехова Г.П.* Отчет по теме “Биостратиграфия сеноман-туронских отложений северо-восточной части Корякского нагорья для целей крупномасштабного картирования” за 1985-1987 гг. Магадан, 1987.

183. *Терехова Г. П.* Стратиграфия меловых отложений хребтов Пекульней и Рарыткин (отчёт по теме 793 за 1968-69 г.г.). Чукотский ТГФ, 1971.

184. *Терехова Г.П., Филиппова Г.Г.* Отчет по теме “Стратиграфия верхнемеловых отложений сев. части хр. Пекульней” за 1981-1984 гг. Магадан, 1984.

185. *Тихомиров Ю.Б.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками на левобережье р. Вульвыеем на площади листов Q-60-33 А,Б,В,Г,- 34 А,Б,В,Г,-35 А,Б (Лево-Вульвыеемский отряд). Эгвекинот. 1991.

186. *Тихомиров Ю.Б.* Оценка прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых Чукотского автономного округа по состоянию на 1 января 1998 года. Анадырь, 1998 г.
187. *Тихомиров Ю.Б., Абрамов В.А., Шарнин М.А. и др.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками на площади листов Q-60-59-А,Б,Г; 60-А,Б,В,Г (Яргинываамский отряд, 1985-1988 гг.). Кн. 1-6. Чукотский ТГФ, 1988.
188. *Устинов А.А.* Отчёт о групповой геологической съёмке масштаба 1:50 000 с общими поисками в пределах Мраморного рудного узла на площади листов Q-60-6-А,Б,Г; Q-60-7-А,Б,В,Г; Q-60 -8-А,Б,В в 1988-1992 г.г. (Мраморный ГСО).
189. *Фандюшкин Г.А., Дробот И.Г., Медведь С.М.* Геологический отчет о поисково-разведочных работах на участке "Южный-2" Анадырского бурогоугольного месторождения. П. Угольные Копи, 1978
190. *Филимонов М.В., Силкин В.Г.* Отчет Верхне-Ильмынейвеемской ГСП масштаба 1 : 200 000 за 1964 год (листы Q-60-XV, XVI). Чукотский ТГФ, 1965.
191. *Филиппова Г.Г.* Отчет по теме 1048"Обобщение материалов по стратиграфии, фауне верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР и составление атласа меловой флоры.1986-1989".Магадан.1989.
192. *Цуканов Ю.В.* Металлогеническая и прогнозная карты золота, серебра и олова южной части Чукотского полуострова. Масштаб 1:200 000. Эгвекинот, 1991.
193. *Чубаров В.И. и др.* Отчет о геологической съемке масштаба 1:200000 на листах Q-59 (X-XII, XVI-XVIII), Q-60 (VII-X) за 1972-1977гг. Анадырь, 1978
194. *Шабалин В.П. и др.* Материалы подсчёта запасов золота и серебра по зоне Главной Валунистого месторождения по состоянию на 01.01.1993 г. (Валунистая партия). В 2-х книгах. Анадырь, 1993.
195. *Шарнин М.А.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками в верховьях р.Вульвыеем на площади листов Q-60-19-Б,Г; 20-А,Б,В,Г в 1990-1994 годах. (Кольцевая партия). Эгвекинот, 1996 г.
196. *Шкурский В.И.* Отчет о работе Южно-Пекульнейского ГСО м-ба 1:50 000 за 1964-65гг. Анадырь , 1966.

Электронный каталог месторождений (М), проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на листе Q-60 Госгеолкарты РФ масштаба 1:1 000 000

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
Твердые горючие ископаемые			
<i>Уголь каменный</i>			
V-2-2	П	Р. Анадырь, борт террасы	[145]
V-2-6	П	Р. Анадырь, правобережье	[127]
V-2-5	П	Р. Анадырь, правобережье	[127]
V-2-7	П	Р. Анадырь, правобережье	[127]
VI-2-1	П	Бассейн р. Горная, хр. Рарыткин	[127]
VI-2-2	П	Бассейн р. Горная, хр. Рарыткин	[127]
VI-2-3	П	Бассейн р. Горная, хр. Рарыткин	[127]
VI-2-4	П	Хр. Рарыткин	[189]
VI-2-5	П	Борт р. Правая Осиновая в ее верховьях	[141]
VI-2-6	П	Левый, приток р. Правая Осиновая.	[141]
VI-2-7	П	Р. Правая Осиновая, Левый приток	[141]
VI-2-8	П	Р. Первая Тополевая, истоки	[141]
VI-2-9	П	р. Первая Тополевая, борт левого притока	[141]
VI-2-11	П	Бассейн ручья Гнутого.	[141]
VI-2-14	П	Р. Таляин, правый приток	[141]
VI-2-15	П	р. Баранья, правобережье	[141]
VI-2-22	П	Бассейн ручья Гнутого	[141]
VI-2-24	П	Р. Таляин, правый приток	[141]
<i>Уголь бурый</i>			
V-4-2	ММ	Р. Волчиха, левобережье	[116]
V-2-4	ММ	Р. Анадырь, правобережье	[145]
V-4-11	ММ	Левобережье Анадырского лимана	[116]
V-4-19	ММ	Район г. Анадырь	[115]
III-1-6	П	Р. Прав. Афонькина, правобережье	[103]
III-1-7	П	Р. Лев. Афонькина, правобережье	[103]
III-1-10	П	Р. Подгорная, правобережье	[103]
III-1-13	П	Истоки р. Левый Чемлемемель	[103]
III-1-16	П	Правый приток р. Правой Светлой	[103]
III-1-18	П	Оз. Пекульнейгытгын, южный берег	[103]
III-1-22	П	Водораздел р.р. Светлая-Пекульнейвеем	[103]
IV-1-7	П	Хр. Пекульней, р. Правая Бычья, приустьевая часть	[103]
IV-1-23	П	р. Левый Янранай, правобережье	[103]
IV-1-31	П	Нижнее течение руч. Зеркальный	[103]

IV-1-32	П	Нижнее течение руч. Зеркальный	[103]
IV-1-49	П	Р. Телевеем 2, верховье	[103]
IV-1-51	П	Р. Телевеем 2, верховье	[103]
IV-1-56	П	р. Северный Пекульнейвеем, правобережье	[103]
IV-1-61	П	Правобережье р. Бурной	[103]
V-1-2	П	Правобережье р. Веснованная.	[111]
V-1-3	П	Хр. Пекульней, левый приток р. Южный Пекульнейвеем	[111]
V-1-5	П	Хр. Пекульней, правый приток р. Южный Пекульнейвеем.	[111]
V-1-6	П	Хр. Пекульней, левобережье правого притока р. Южный Пекульнейвеем.	[111]
V-1-7	П	Хр. Пекульней, правобережье р. Южный Пекульнейвеем.	[111]
V-1-8	П	Хр. Пекульней, левый приток ручья Вейниковый, 350 м вверх по притоку от водной отм. 85м.	[111]
V-1-9	П	Хр. Пекульней, левый приток ручья Вейниковый. 2,1 км на юг от водной отм. 85 м. Участок Хвойный.	[111]
V-1-10	П	Хр. Пекульней, 1,2 км оп. 105° от высотной отметки 130 м.	[111]
V-1-11	П	Р. Угольная (левый приток р. Танюрер).	[111]
V-1-12	П	Р. Угольная, левый берег	[111]
V-4-3	П	Залив Онемен, северный берег	[116]
V-4-22	П	Р. Анадырь, правобережье	[115]
V-5-7	П	Хр. Золотой, западные склоны	[115]
V-6-1	П	Р. Тынгеуедем, правобережье	[116]
V-6-2	П	Р. Тынгеуедем, правобережье	[116]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
V-6-3	П	Р. Тынгеуедем, правобережье	[115]
V-6-4	П	Р. Тынгеуедем, правобережье	[115]
VI-4-3	П	Онемен, залив. Северный берег	[115]
VI-4-5	П	Р. Автаткуль, левобережье	[115]
<i>Лигнит</i>			
II-5-32	П	Р. Кулючивеем, правые притоки	[49]
II-6-19	П	Р. Кулючивеем, правые притоки	[49]
II-6-20	П	Р. Кулючивеем, правые притоки	[49]
II-6-21	П	Р. Кулючивеем, правые притоки	[49]
Металлические ископаемые Черные металлы <i>Железо</i>			
II-5-16	ПМ	Р. Приметная, левобережье	[49]
III-2-6	ПМ	Р. Нижний Тыльпэгыргын	[25]
III-3-2	ПМ	7 км восточнее оз. Безымянного	[146]

III-3-5	ПМ	р. Уэленейвеем, левобережье	[146]
Марганец			
IV-1-3	ПМ	Хр. Пекульней, междуречье р.р. Куйвивеем - Бычья	[103]
IV-1-4	ПМ	Хр. Пекульней, верховья р. Бычья	[103]
IV-1-17	ПМ	Хр. Пекульней, междуречье р.р. Широкая - Бычья	[103]
IV-1-18	ПМ	Хр. Пекульней, верховья р. Широкая	[103]
Титан. Россыпные объекты			
VI-1-2	РП	Правобережье оз. Красное, пос. Красно	
Цветные металлы Медь			
II-2-11	П	Проявление «Мореное»	[86]
III-2-2	П	Проявление «Базовое»	[86]
I-4-4	ПМ	Бассейн р. Тывэгриннэт (верховья).	[188]
I-4-6	ПМ	р. Каленмываам, правобережье	[188]
I-4-24	ПМ	Ручей Бойкий, верховья	[188]
I-5-9	ПМ	Р. Чантальвеергын, правобережье	[128]
I-5-13	ПМ	Р. Лев. Телекай, левобережье	[128]
I-5-20	ПМ	Р. Лев. Телекай, правобережье	[128]
I-5-29	ПМ	Р. Пр. Телекай, правобережье	[11]
I-6-24	ПМ	Р. Малый Телекай, правобережье	[11]
I-6-34	ПМ	2,5 км южнее оз Экитыки.	[11]
II-2-5	ПМ	Р. Гытченвеем, левобережье	[11]
II-2-12	ПМ	Левобережье р. Верхн.Тыльпэгыргын	[72]
II-3-9	ПМ	Истоки р. Галечниковой, правого притока р. Танюрер.	[72]
II-5-14	ПМ	Р. Приметная, верховье	[186]
II-5-19	ПМ	Р. Куйвикеивеем, правобережье	[186]
III-1-14	ПМ	Междуречье Пекульнейвеем-Поперечная	[103]
III-1-21	ПМ	Р. Левая Светлая	[103]
III-2-1	ПМ	Р. Тыльпэгыргын	[110]
III-2-3	ПМ	Левый приток р. Куйвивемкэй	[110]
III-2-11	ПМ	Правый приток р. Танюрер	[110]
IV-1-1	ПМ	Р. Прав. Бычья, правобережье	[103]
IV-1-13	ПМ	Хр. Пекульней, междуречье р.р. Бычья – Прав. Янранай	[103]
IV-1-15	ПМ	Хр. Пекульней, р. Левая Бычья – р. Правый Янранай, междуречье.	[103]
IV-1-44	ПМ	р. Северный Пекульнейвеем, левобережье	[103]
IV-1-46	ПМ	Хр. Пекульней, верховья р. Сев. Пекульнейвеем	[103]
IV-1-48	ПМ	Хр. Пекульней, верховья р. Сев. Пекульнейвеем	[103]
IV-1-65	ПМ	Хр. Пекульней, верховья р. Стойбищная	[103]
IV-1-67	ПМ	Хр. Пекульней, верховья р. Стойбищная	[103]
IV-1-69	ПМ	Хр. Пекульней, р. Безымянная, верховья	[103]
IV-1-70	ПМ	Хр. Пекульней, междуречье р.р. Мал. Веснованная -	[103]

		Прямая	
IV-1-71	ПМ	Хр. Пекульней, р. Малая Веснованная, правобережье	[196]
IV-1-72	ПМ	г. Капля, 4,4 км юго-западнее ее вершины	[196]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
V-5-9	ПМ	Хребет Золотой	[123]
V-5-12	ПМ	Хребет Золотой	[123]
V-5-20	ПМ	Хребет Золотой	[123]
VI-2-26	ПМ	р. Прав. Таляин, Левобережье	[140]
Свинец			
I-5-1	ПМ	Р. Чантальвеергин, левобережье	[128]
I-5-32	ПМ	Р. Правый Телекай, правобережье	[11]
I-5-35	ПМ	Р. Правый Телекай, правобережье	[11]
I-5-38	ПМ	Р. Мал. Телекай, истоки	[11]
I-5-44	ПМ	Р. Экитыки, истоки	[11]
I-5-50	ПМ	Р. Экитыки, правобережье в ее верховье.	[11]
I-6-3	ПМ	Р. Чантальвеергин, левобережье	[11]
I-6-5	ПМ	Р. Чантальвеергин, правобережье в нижнем течении.	[11]
I-6-6	ПМ	Р. Чантальвеергин, правобережье	[11]
II-5-1	ПМ	Р. Ирвынейвеем, среднее течение	[185]
III-6-6	ПМ	Водораздел рек Мал. Кулючивеем – Юж. Тадлеоан	[176]
I-1-5	ВГХО	Правобережье р. Гитленкууль	[39]
I-1-6	ВГХО	Правобережье р. Гитленкууль	[39]
I-2-4	ВГХО	Р. Наледная, истоки	[39]
I-2-5	ВГХО	Р. Пыкарваам, верховье	[39]
I-2-11	ВГХО	Руч. Светлый, левобережье	[39]
I-2-18	ВГХО	Р. Лесная, левобережье	[39]
I-2-19	ВГХО	Р. Гитленкууль, левобережье	[39]
Свинец, цинк			
I-6-39	П	Проявление «Змейка»	[165]
I-3-7	ПМ	Руч. Верховой, верховье	[188]
I-4-27	ПМ	Правобережье руч. Мраморный, нижнее течение	[188]
I-4-44	ПМ	Р. Левая Каменушка, левобережье	[195]
I-4-48	ПМ	Р. Вульвивеем, правобережье	[195]
II-5-17	ПМ	1550 м северо-восточнее г. Певун	[186]
III-6-13	ПМ	Верховья р. Юж. Тадлеоан, прав. борг	[176]
III-6-15	ПМ	Верховья р. Ергывеем	[176]
III-6-16	ПМ	Верховья р. Ергывеем	[176]
Цинк			

I-4-11	ПМ	Р. Кленмываам, левобережье	[188]
I-4-19	ПМ	Орлиная-Талагрыткин, междуречье	[188]
I-4-28	ПМ	Верховья правого притока р. Поннэваам.	[188]
I-4-32	ПМ	Р. Вульывеем, правобережье	[195]
I-5-5	ПМ	Р.Йольквергувеем, левобережье	[129]
I-6-21	ПМ	Р. Мымлереннет, правобережье	[11]
I-6-31	ПМ	Р. Экитыки, левобережье	[11]
II-4-14	ПМ	Верховья р. Угловая	[117]
II-5-3	ПМ	Р. Эмпекивеем, левобережье	[186]
II-5-10	ПМ	Р. Приметная, левобережье	[186]
II-6-10	ПМ	Р. Малый Ирвынейваам, левобережье	[186]
II-6-11	ПМ	Р. Покыткынваам	[49]
III-6-4	ПМ	Истоки р. Кайвэльвэгыргываам	[176]
III-6-8	ПМ	Истоки р. Старательской	[176]
III-6-10	ПМ	Истоки р. Юж. Тадлеоан	[176]
III-6-14	ПМ	Междуречье (верховья) р.р. Кайвэльвэгыргываам – Юж. Тадлеоан	[176]
III-6-17	ПМ	Верховья р. Ергывеем	[176]
IV-6-1	ПМ	Ушканы горы	[123]
II-3-12	ВГХО	Р. Койчинвеем, левобережье	[117]
Никель			
IV-1-14	ПМ	Р.р. Лев. Бычья – Прав. Янранай, междуречье	[103]
IV-1-50	ПМ	Р. Северный Пекульнейвеем, левобережье	[103]
VI-2-25	ПМ	Р. Прав. Талайн, Левобережье	[141]
Никель, кобальт			
III-1-23	ПМ	Р. Светлая, истоки	[103]
IV-1-14	ПМ	Р.р. Лев. Бычья – Хребтовая, водораздел	[103]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
Кобальт			
III-1-19	ПМ	Истоки р. Правая Светлая	[103]
IV-1-2	ПМ	Правобережье р. Ветвистая	[103]
IV-1-35	ПМ	г. Острозубая, отроги	[103]
Молибден			
I-5-36	ПМ	Р. Экитыки, левобережье	[11]
I-5-39	ПМ	Р. Койвэльвэгыргын, правобережье	[11]
I-5-40	ПМ	Р. Экитыки, левобережье	[11]
I-6-25	ПМ	Р. Экитыки, левобережье	[11]
I-6-30	ПМ	Р. Экитыки, левобережье	[11]
II-1-1	ПМ	Левобережье р. Гитленкуул	[72]

II-2-6	ПМ	Район озера Бараньего	[72]
II-2-9	ПМ	Район озера Бараньего	[72]
II-3-8	ПМ	Верховья р. Койчинвеем	[117]
II-3-10	ПМ	Истоки р. Вачэлэваам	[117]
II-4-7	ПМ	Прав. борт долины р. Вульвьеем, к юго-западу от г. Холодная	[117]
III-2-9	ПМ	Правый приток р. Куйвивеем	[110]
III-2-10	ПМ	Южный склон горы с отметкой 1145	[110]
III-2-14	ПМ	Верховья р. Студеной	[110]
III-2-16	ПМ	Северный склон г. Трезубец	[110]
II-3-15	ВГХО	Водораздел р.р. Ветвистая - Вачэлэваам	[117]
II-3-16	ВГХО	Бассейн р. Бурная	[117]
II-4-17	ВГХО	Лев. борт р. Танюер, междуречье р.р. Конталяваам - Голубая	[117]
IV-5-2	ВГХО	Хр. Золотой	[96]
V-5-1	ВГХО	Хр. Золотой	[96]
V-5-15	ВГХО	Хр. Золотой	[96]
Молибден, вольфрам			
II-5-5	П	«Оранжевое»; оз. Эревынайгытгын, лев. борт.	[186]
Вольфрам			
I-5-33	П	Проявление «Ольгинское»	[128]
I-4-7	ПМ	Р. Коленмываам	[188]
I-5-21	ПМ	Р. Правый Телеакай, правобережье	[128]
I-5-25	ПМ	Р. Правый Телеакай, левобережье	[128]
I-5-30	ПМ	Р. Эльгынтагравын	[165]
I-6-11	ПМ	Р. Мал. Чануан	[128]
I-6-29	ПМ	3 км севернее оз. Экитыки	[11]
II-5-8	ПМ	В 6-и км восточнее оз. Эргынайгытгын	[185]
II-6-8	ПМ	Р. Койвэльвэгыргын, истоки	[185]
II-6-12	ПМ	Р. Мал. Ирвынейвеем, левобережье	[185]
IV-5-3	ПМ	Руч. Горный, верховья	[124]
III-5-2	ШО	Р. Телевеем, правобережье	[176]
III-6-26	ШО	Р. Таддеоан, левобережье	[176]
Вольфрам, молибден			
I-5-49	П	Проявление «Грибное»	[165]
I-6-32	ПМ	Оз. Экитыки, южное побережье	[165]
I-6-43	ПМ	Р. Койвэльвэгыргын, правобережье	[165]
I-6-45	ПМ	Р. Койвэльвэгыргын, правобережье	[165]
Олово			
I-5-3	ММ	«Телекайское», р. Чантальвеем, левобережье	[94, 128, 84]
I-5-7	ММ	«Водораздельное», водораздел рек Чантальвеем и Иольквергвеем.	[128, 84, 90]
I-2-7	П	«Танайгон»; р. Бол. Пыкарваам, правобережье	[39]

I-3-1	П	«Сухое»; руч. Сухой, правобережье	[188]
I-3-11	П	«Хрустальное»; левобережье ручья Гнутый (пр. приток р. бол. Осиновая).	[188]
I-4-15	П	«Узловое»; руч. Каскад, верховья	[188]
I-5-14	П	«Капитанское»; междуручье р.р. Телеакай- Иольквергувеем.	[128]
I-5-17	П	«Загадочное»; р. Лев. Телеакай, левобережье среднего течения	[128]
I-5-19	П	«Заманчивое»; р. Лев. Телеакай, правобережье среднего течения	[128]
I-5-37	П	«Теплое»; р. Теплая, правобережье	[128]
I-5-42	П	«Каровое»; руч. Стрелка, правобережье	[165]
I-5-43	П	«Вершинное»; руч. Темный, истоки	[165]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
I-6-10	П	«Мымлереннетское»; среднее течение р. Мымлереннет, левобережье	[128]
I-6-12	П	«Мечта»; правобережье р. Энмынтагравын	[101]
I-6-14	П	«Обзорное»; р. Чанунан, правобережье	[128]
I-6-37	П	«Ясное-1»; междуручье Энмываам-Койвельвегыргын	[165]
I-3-9	ПМ	Междуручье Широкая и руч. Надежда	[188]
I-3-10	ПМ	Междуручье Широкая и руч. Надежда	[188]
I-4-12	ПМ	Р. Широкая, левобережье	[188]
I-4-36	ПМ	Р. Гыллунумкывеем, верховье	[195]
I-5-8	ПМ	Р. Чантальвеергын, Правобережье	[128]
I-5-11	ПМ	Р. Чантальвеергын, левобережье	[128]
I-5-15	ПМ	Р. Чантальвеергын, правобережье	[128]
I-5-22	ПМ	Междуручье Телекай-Левый Телекай	[85]
I-5-46	ПМ	Р. Ирвынейвеем, правобережье	[165]
I-5-52	ПМ	Р. Ирвынейвеем, правобережье	[165]
I-6-18	ПМ	Р. Мымлереннет, левобережье	[128]
I-6-20	ПМ	Р. Мымлереннет, левобережье	[128]
I-6-28	ПМ	В 2-х км севернее оз. Экитыки	[11]
I-6-36	ПМ	Г. Экитыки	[11]
I-6-38	ПМ	Южнее оз. Экитыки	[11]
I-6-42	ПМ	Р.Энмываам, правобережье в верхнем течении	[165]
II-3-14	ПМ	Междуручье р.р. Вачэлэваам - Танюрер	[72]
II-4-2	ПМ	Левобережье р. Вульвеем	[72]
II-5-4	ПМ	Р. Ирвынейвеем, правобережье	[185]
II-5-7	ПМ	2 км южнее оз. Ампакегытгын.	[186]
II-5-9	ПМ	Правобережье оз. Эрвынайгытгын	

II-5-11	ПМ	Левобережье р. Энмываам	[185]
II-5-13	ПМ	Р. Приметная, верховья	[186]
II-5-15	ПМ	Р. Ирвынейедем, правобережье	[185]
II-5-20	ПМ	Р. Куйвикеиедем, левобережье	[186]
II-5-27	ПМ	расположен в 4-х км к северо-западу от оз. Янра-найгытгын.	[49]
II-6-3	ПМ	Р. Койвэльвэргын, левобережье	[49]
II-6-7	ПМ	Р. Малый Ирвынейваам, левобережье	[49]
II-6-14	ПМ	Р. Вевтыгыткаваам	[186]
III-6-18	ПМ	Р. Студеная, правобережье	[176]
I-6-17	ВГХО	Верховья р. Имлыкэрэнэт	[128]
I-6-35	ВГХО	Правобережье оз. Экитыки	[11]
I-2-8	ШО	Среднее течение р. Бол. Пыкарваам, правобережье	[39]
I-5-2	ШО	Верховья р. Чантальвэргын	[128]
II-5-6	ШО	Междуречье р.р. Вульвыедем - Ирвынейедем	[186]
II-5-23	ШО	Нижнее течение р. Куйвикэиедем	[49]
II-5-24	ШО	Междуречье р.р. Куйвикэиедем - Ирвынейедем	[49]
II-5-31	ШО	Междуречье р.р. Тынгэкведем - Ыльвэнейедем	[49]
Олово, россыпные объекты			
I-6-8	МРМ	Руч. Холодный, правый приток р. Мал. Мымлереннет	[11]
I-6-9	МРМ	Р. Мал. Мымлереннет	[11]
Олово, вольфрам			
II-5-26	ШО	Истоки р. Конталяваам	[49]
II-6-1	ШО	Водораздел рек Экитыки - Ирвынейедем	[49]
Олово, серебро			
I-3-6	П	«Полноводное»; левобережье Левый приток. р. Рыбная, левобережье	[188]
II-5-2	П	«Ирвыней»; р. Ирвынейедем, правобережье	[186]
II-5-12	П	«Энмываам»; левобережье р. Энмываам	[186]
II-5-22	П	«Чинатэн»; истоки р. Чинатэнмываам, на водоразделе с р. Куйвикеиедем	[186]
II-5-25	П	«Солдатское»; р. Чинатэнмываам, правобережье	[185]
Ртуть			
I-2-1	П	«Гайманенская группа»; руч. Средний, правобережье	[39]
I-2-2	П	«Гайманенская группа»; верховья ручья Горный.	[39]
I-2-3	П	«Гайманенская группа»; руч. Янтарь, верховья	[39]
VI-2-17	П	«Осиновское»; истоки р. Кэпэттокыль.	[141]
VI-2-18	П	«Кэпэттокыльское»; истоки р. Кэпэттокыль.	

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
III-2-12	ПМ	Р. Быстрая	[110]

III-2-15	ПМ	Водораздел рек Малая Поперечная-Перевальная	[110]
V-1-4	ПМ	Р. Вейникова, левобережье	[111]
VI-2-13	ПМ	Бассейн р. Левая Осиновая.	[141]
VI-2-16	ПМ	Бассейн р. Левая Осиновая.	[141]
VI-2-28	ПМ	Правобережье ручья Крутого.	[141]
VI-2-30	ПМ	Водораздел ручья Крутого – р. Эучувьткин.	[141]
VI-2-32	ПМ	Бассейн р. Левая Осиновая.	[141]
VI-2-33	ПМ	Левобережье р. Эучувьткин.	[141]
VI-2-34	ПМ	Правобережье ручья Раздольного.	[141]
I-1-1	ШО	Бассейны рек Мал. Пыркаваам, Пустынная, верховья	[39]
II-6-22	ШО	Р. Находка - р. Кулючивеам, междуречье	[49]
III-5-16	ШО	Междуречье р.р. Встречная-Койвэльвьэгьгьваам	[9]
III-6-29	ШО	Р. Южный Талдеон, левобережье	[9]
IV-1-42	ШО	Р. Тэлевеем, правобережье	[103]
Литий			
II-3-5	ПМ	Левобережье р. Бол. Осиновая	[72]
II-4-1	ПМ	Р. Вульвьевеем, правобережье	[72]
VI-2-31	ПМ	Р. Прав. Тальяин, истоки	[141]
Висмут			
I-5-12	ПМ	Р. Левый Телеакай, левобережье	[128]
I-5-45	ПМ	Р. Экитыки, правобережье	[11]
I-5-47	ПМ	Р. Экитыки, правобережье	[11]
I-5-51	ПМ	Р. Экитыки, правобережье	[11]
II-3-7	ПМ	Р. Подкаменная, правобережье	[193]
II-4-12	ПМ	Р. Подкаменная, верховье	[193]
II-4-15	ПМ	Р. Танюрер, правобережье	[193]
II-4-16	ПМ	Р. Танюрер, правобережье	[193]
III-5-17	ПМ	Р. Теркынмываам, левобережье	[176]
IV-5-5	ПМ	Ушканьи горы	[123]
Мышьяк			
V-1-1	П	Р. Мал. Веснованная, Правобережье	[111]
I-4-37	ПМ	Р. Кольцовка, левобережье	[195]
I-5-23	ПМ	Оз.Гэлляномкы-Гьтгын	[128]
I-6-27	ПМ	Прохладный, правобережье	[11]
III-6-23	ПМ	Р. Юж. Талдеоан, левый приток, верховья	[176]
IV-1-60	ПМ	Р. Кривая, левобережье	[103]
VI-2-20	ПМ	Р. Прав. Тальяин, левобережье	[136]
II-3-6	ВГХО	Междуречье р.р. Танюрер - Койгинвеем	[117]
Сурьма			
I-4-14	ПМ	Руч. Галечниковый, Левобережье	[188]
I-5-4	ПМ	Р. Чакткльвеергын, правобережье	[128]
II-3-17	ВГХО	Р. Танюрер, правобережье	[117]

Благородные металлы <i>Золото</i>			
I-2-16	П	Провальные Озера	[39]
I-4-42	П	«Туманное»; р. Танюер, левобережье	[195]
I-5-27	П	«Каменный Пик»; г. Каменный Пик	[129]
II-4-10	П	«Подкаменное»; р. Танюер, левобережье	[193]
IV-1-55	П	«Бурное»; хр. Пекульней, верховья руч. Спорный	[103]
V-5-4	П	«Вольное»; хр. Золотой, руч. Вольный, верховья	[123]
V-5-13	П	«Галениотовое»; хр. Золотой, верховья р. Колби	[123]
V-5-16	П	«Галечное»; хр. Золотой; верховья ручья Галечного	[123]
I-1-2	ПМ	Р. Бол. Пыкарваам, правобережье	[39]
I-1-3	ПМ	Р. Тымнэмэмэль, левобережье	[39]
I-1-4	ПМ	Оз. Черное	[39]
I-2-6	ПМ	Г. Серая	[39]
I-2-9	ПМ	Руч. Безымянный	[39]
I-2-10	ПМ	Руч. Безымянный, левобережье	[39]
I-2-12	ПМ	Р. Малая Осиновая, правобережье	[39]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
I-2-13	ПМ	Руч. Светлый, левобережье	[39]
I-2-14	ПМ	Р. Малая Осиновая, правобережье	[39]
I-2-15	ПМ	Оз. Длинное	[39]
I-2-17	ПМ	Руч. Водосточный, правобережье	[39]
I-2-20	ПМ	Истоки руч. Голосистый	[39]
I-2-21	ПМ	Руч. Голосистый, левобережье	[39]
I-3-3	ПМ	Гора Недоступная	[71]
I-3-8	ПМ	Руч. Верховой, верховье	[188]
I-3-15	ПМ	Левобережье ручья Условный.	[170]
I-3-17	ПМ	Истоки р. Гагарья	[71]
I-4-20	ПМ	Левый приток ручья Подрезного.	[188]
I-4-22	ПМ	борт ручья Плиточного в среднем течении.	[188]
I-4-29	ПМ	Междуречье Гилленумкувеем-Вульвывеем.	[195]
I-4-46	ПМ	Р. Вульвывеем, левобережье	[195]
I-4-49	ПМ	Р. Вульвывеем, правобережье	[195]
I-4-52	ПМ	Р. Вульвывеем, правобережье	[195]
I-5-6	ПМ	Р. Йольквергுவеем, левобережье	[128]
I-5-10	ПМ	Правобережье руч. Встречный, правого притока р. Чантальвергин	[128]
I-5-16	ПМ	Р. Телеакай, левобережье	[128]
I-5-18	ПМ	Р. Лев. Телеакай, правобережье	[128]
I-5-24	ПМ	Р. Правый Телеакай, левобережье	[128]

I-5-26	ПМ	Оз. Гэллангымкынгытгын, левобережье	[128]
I-5-34	ПМ	Р. Цветущая, верховья	[128]
I-5-48	ПМ	Р. Левый Ирвыней, левобережье	[11]
I-5-53	ПМ	Р Левый Ирвыней, левобережье	[11]
I-6-1	ПМ	Оз. Тыркынайгытгын, восточный берег	[101]
I-6-13	ПМ	Левобережье р. Малый Мымлереннет	[11]
I-6-19	ПМ	Верховья р. Имлыкиреннет, левобережье	[128]
I-6-22	ПМ	Правобережье р. Малый Мымлереннет	[11]
I-6-23	ПМ	Р. Мымлереннет, правобережье	[128]
I-6-33	ПМ	Левобережье р. Экитыки,	[11]
I-6-40	ПМ	Р. Энмываам, правобережье	[165]
I-6-41	ПМ	Р. Энмываам, левобережье	[165]
I-6-44	ПМ	Р. Энмываам, правобережье	[165]
II-1-2	ПМ	Правобережье р. Чавайваам	[193]
II-1-5	ПМ	Левобережье р. Чавайваам	[193]
II-2-1	ПМ	Правобережье Бол. Осиновая	[193]
II-2-2	ПМ	Правобережье р. Бол. Осиновая	[193]
II-2-8	ПМ	Истоки р. Гитленумкывеам	[193]
II-4-8	ПМ	В 4 км к югу от г. Холодная, междуречье р.р. Танюрер-Вульвеем	[75]
II-4-19	ПМ	Р. Голубая, правобережье	[117]
II-5-18	ПМ	Левобережье р. Недальной	[186]
II-5-21	ПМ	Р. Куйвикеивеам, левобережье	[185]
II-6-2	ПМ	Руч. Звериный, левобережье	[186]
II-6-4	ПМ	Истоки р. Койвельвэгыргын.	[49]
II-6-5	ПМ	Истоки р. Койвельвэгыргын.	[49]
II-6-6	ПМ	Р. Ирвынейвеам, нижнее течение, лев. борт	[186]
II-6-13	ПМ	Р. Вевтыгыткаваам, правобережье	[186]
II-6-15	ПМ	Верховья р. Покыткываам.	[49]
II-6-16	ПМ	Левобережье р. Ирвынейвеам.	[49]
III-1-4	ПМ	Междуречье Афонькина-Прав. Афонькина	[103]
III-1-5	ПМ	Левобережье р. Куульвеам	[103]
III-1-11	ПМ	Р. Правая Умнина, левобережье	[103]
III-1-17	ПМ	Левобережье р. Прав. Чемлемемель	[103]
III-1-20	ПМ	Междуречье Афонькина-Прав. Афонькина	[103]
III-2-4	ПМ	Р. Куйвиеемкэя, лев. приток	[110]
III-2-8	ПМ	Г. Краснвя, северо-восточный склон	[110]
III-2-13	ПМ	Р. Нижн. Тыльпэгыргын	[110]
III-3-1	ПМ	7 км восточнее оз. Безымянного.	[133]
III-3-3	ПМ	Левый приток р. Уэленейвеам.	[146, 133]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата	Вид объекта и размер место-	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку
-----------------	-----------------------------	--	--------------------

и номер объекта	рождения		литературы
III-3-6	ПМ	Р. Уэленейвеем, правобережье	[133, 146]
III-3-7	ПМ	Р. Лев. Уэлэнейвеем, левобережье	[133, 146]
III-3-8	ПМ	Истоки ручья Озерный II, правого притока р. Ныгчекваам.	[133, 146]
III-3-9	ПМ	Междуречье Ныгчекваам-Уэленейвеем	[133]
III-3-11	ПМ	Междуречье Ныгчекваам-Уэленейвеем.	[133, 146]
III-3-20	ПМ	Левобережье верхнего течения р. Ныгчекваам.	[133]
III-3-22	ПМ	Нижнее течение р. Ягельной	[133]
III-4-3	ПМ	Истоки р. Скрытая.	[133]
III-4-4	ПМ	Левобережье ручья Верный	[164]
III-4-5	ПМ	Правобережье верхнего течения р. Кытэмнайваам.	[133]
III-4-6	ПМ	Истоки р. Мутной, лев. притока р. Ильмынэйвеем.	[133]
III-4-7	ПМ	Истоки р. Мутной, лев. притока р. Ильмынэйвеем.	[133]
III-4-8	ПМ	Левобережье верхнего течения р. Кытамнайвеем.	[133]
III-4-28	ПМ	Р. Гачгагыргываам, левобережье	[133]
III-4-29	ПМ	Р. Ильмынейвеем, среднее течение, левобережье	[133]
III-4-30	ПМ	Р. Гачгагыргываам, правобережье	[146]
III-4-31	ПМ	Р. Ильмынейвеем, среднее течение, правобережье	[133]
III-5-3	ПМ	Междуречье р.р. Тынгэквеем - Тэркэнмээмваам	[176]
III-5-18	ПМ	Междуречье р.р. Тэркэнмээмваа - Медвежья	[176]
III-5-19	ПМ	Междуречье р.р. Тэркэнмээмваа - Медвежья	[176]
III-5-30	ПМ	Правобережье р. Тнэквеем	[176]
III-6-7	ПМ	Истоки р. Мал. Кулючивеем	[176]
III-6-9	ПМ	Истоки р. Кайвэльвыгыргываам	[176]
III-6-21	ПМ	Р. Встречная, правобережье, верховья	[176]
III-6-22	ПМ	Р. Встречная, правобережье, верховья	[176]
III-6-30	ПМ	Р. Бурная, верховья	[176]
IV-1-5	ПМ	р. Правая Бычья, правобережье	[103]
IV-1-8	ПМ	Лев. борт р. Прав. Бычья	[103]
IV-1-10	ПМ	р. Правая и Левая Бычья, водораздел	[103]
IV-1-19	ПМ	Междуречье Лев. Янранай – Прав. Янранай	[103]
IV-1-20	ПМ	г. Белая, 650 м юго-западнее от вершины	[103]
IV-1-22	ПМ	Истоки Руч. Каменистый	[103]
IV-1-41	ПМ	р. Сев. Пекульнейвеем, правобережье	[103]
IV-1-52	ПМ	р. Северный Пекульнейвеем, правобережье	[103]
IV-1-64	ПМ	р. Стойбишная, верховья	[103]
IV-5-4	ПМ	Ушканы горы	[124]
IV-5-6	ПМ	Ушканы горы	[124]
IV-5-7	ПМ	Ушканы горы	[124]
V-5-8	ПМ	Хр. Золотой	[123]
VI-2-12	ПМ	Бассейн р. Первая Тополевая.	[141]

VI-2-23	ПМ	Бассейн ручья Крутого.	[141]
VI-2-27	ПМ	Междуречье Еучувьткин-Правый Талайнын.	[141]
VI-2-29	ПМ	Левобережье ручья Изгиб.	[141]
II-1-3	ВГХО	Левобережье р. Чавайваам	[193]
II-2-13	ВГХО	Р. Верх. Тьльпэгьыргын, среднее течение	[193]
II-3-13	ВГХО	Междуречье р.р. Вачэлэваам - Танюрер	[72]
II-6-18	ВГХО	Междуречье р.р. Ыльвенейвеем - Находка	[49]
III-1-8	ВГХО	Р. Прав. Умнина, верховья	[25]
III-2-7	ВГХО	Р. Куйвивеемкэй, прав. борт	[25]
IV-1-73	ВГХО	Р. Веснованная, нижнее течение	[18]
V-5-3	ВГХО	Хр. Золотой	[93]
V-5-6	ВГХО	Хр. Золотой	[93]
V-6-7	ВГХО	Хр. Золотой	[93]
I-5-28	ШО	Бассейн р. Телекай, верхнее течение	[128]
I-6-2	ШО	Бассейны рек Чаантальвэргьыргын - Имлыкьирэннэт	[11]
II-1-6	ШО	Истоки рек Ильгьумкывеем, Чвучечквеем	[193]
II-1-7	ШО	Бассейны рек Чааваам, Ильгьумкывеем, Чвучечквеем	[193]
II-2-10	ШО	Истоки р. Гитленумкывеем	[193]
II-5-29	ШО	Междуречье р.р. Амгуэма - Ыльвэнейвеем	[49]
II-6-17	ШО	Бассейны рек Находка, Старательская, Мал. Кулючивеем	[49]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
III-1-3	ШО	Хр. Пекульней	[103]
III-1-9	ШО	Хр. Пекульней	[103]
III-2-5	ШО	Бассейны рек Умнина, Пэкульнейвеем, Чемлемимыль	[110]
III-3-4	ШО	Бассейны рек Ныгчеквеем, Уэленейвеем, Валуокакчанайкууль	[133]
III-4-17	ШО	Верховья рек Ильмынейвеем, Гачгагыргьываам	[146]
III-5-1	ШО	Среднее течение р. Тынгэквеем (Ныгчеквеем)	[176]
III-5-8	ШО	Верховья р. Тэркэнемвеемваам	[176]
III-5-15	ШО	Р. Тнэквеем, правобережье	[176]
III-5-33	ШО	Верховья рек Лингкингываам, Вьэрэлыгыначваам	[176]
III-6-28	ШО	Левобережье р. Юж. Тадлеоан	[176]
IV-1-62	ШО	Бассейны рек Тэлэвеем 2-я, Водоворотная	[103]
<i>Золото, россыпные объекты</i>			
I-6-15	МРМ	Р. Чаныван	[101]
III-4-19	МРМ	Руч. Шалый, приток р. Короткая	[146]
IV-1-6	МРМ	Р. Бычья, нижнее течение	[103]
IV-1-21	МРМ	Р. Ольховка, правый приток р. Левый Янранай	[103]
IV-1-24	МРМ	Р. Левый Янранай, верховье (руч. Валунистый)	[93]

IV-1-25	МРМ	Р. Лев. Янранай	[103]
IV-1-26	МРМ	Р. Левый Янранай, верховье	[103]
IV-1-27	МРМ	Руч. Каменистый, левый приток р. Тэлевеем 1-я	[103]
IV-1-28	МРМ	Руч. Второй Правый (приток р. Камешковской)	[103]
IV-1-29	МРМ	Р. Правая Камешковская	[103]
IV-1-30	МРМ	Руч. Первый Правый (приток р. Камешковская)	[103]
IV-1-34	МРМ	Руч. Стрела, правый приток р. Левая Камешковская	[103]
IV-1-43	МРМ	Р. Медвежья	[103]
IV-1-57	МРМ	Р. Кривая	[103]
IV-1-58	МРМ	Руч. Спорный, левый приток р. Бурная	[103]
IV-1-59	МРМ	Р. Бурная	[103]
IV-1-63	МРМ	Руч. Снежный, левый приток р. Кривая	[103]
IV-1-66	МРМ	Руч. Ильинский, правый приток р. Скалистой	[103]
IV-1-68	МРМ	Р. Малая Веснованная	[103]
V-5-5	МРМ	Руч. Вольный	[115]
V-5-10	МРМ	Р. Скорбутная	[123]
V-5-11	МРМ	Р. Первая Золотая	[123]
V-5-14	МРМ	Р. Колби	[123]
V-5-17	МРМ	Руч. Носорог	[93]
V-5-18	МРМ	Руч. Галечный	[93]
V-5-19	МРМ	Р. Быстрая	[123]
V-5-21	МРМ	Руч. Татьяна	[123]
V-5-22	МРМ	Р. Сборная	[123]
V-6-5	МРМ	Руч. Устьево	[123]
V-6-6	МРМ	Руч. Холодный	[123]
V-6-8	МРМ	Руч. Западный	[93]
V-6-9	МРМ	Руч. Гранитный	[93]
V-6-10	МРМ	Р. Правая Колби	[93]
V-6-11	РП	мыс Низкий - мыс Незаметный	[93]
V-6-12	РП	мыс Низкий - мыс Незаметный	[93]
<i>Золото, серебро</i>			
III-4-14	СМ	«Валунистое»; р. Короткая, левобережье	[194, 164, 133]
I-3-16	П	«Тэлэвеемское»; левобережье руч. Условный (приток р. Бол. Осиновая)	[170]
I-5-31	П	«Огонек»; междуречье рек Голубичная-Цветущая	[128]
III-3-19	П	«Осеннее»; междуречье Ныгчекваам-Чумэвеем.	[133]
III-4-11	П	«Горное»; р. Кытэмнайваам, правобережье	[133]
III-4-25	П	«Шах»; р. Гачгагыргываам, правобережье.	[133]
III-5-10	П	«Кремовое-1»; р. Тнэквеем, правобережье	[176]
III-5-11	П	«Кремовое-4»; р. Тнэквеем, правобережье	[176]
III-5-13	П	«Кремовое-5»; р. Тнэквеем, правобережье	[176]
III-5-14	П	«Кремовое-2»; р. Тнэквеем, правобережье	[176]

Ш-6-11	П	«Ремень»; р.Ергывеем , верховьях	[176]
I-3-13	ПМ	Верховья р. Бол. Осиновая.	[188]

Продолжение приложения I

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
I-4-18	ПМ	Верховья р. Широкой.	[188]
I-4-26	ПМ	Правобережье р. Вульвыеем в среднем течении.	[188]
I-6-7	ПМ	Правобережье ручья Моренный, правого притока р. Мал. Чануан	[128]
I-6-16	ПМ	Р. Чануан, верховье	[128]
Ш-3-15	ПМ	Междуречье Ныгчекваам-Чумэвеем.	[133, 146]
Ш-3-16	ПМ	Междуречье Ныгчекваам-Чумэвеем.	[133, 146]
Ш-4-9	ПМ	Р. Кытэмнайваам, правобережье	[133]
Ш-4-10	ПМ	Р. Кытэмнайваам, правобережье	[133]
Ш-4-12	ПМ	Р. Кытэмнайваам, правобережье	[133]
Ш-4-26	ПМ	Правобережье р. Гачагыргываам.	[146]
Ш-5-21	ПМ	Р. Тынгэквеем (Ныгчеквеем), левобережье	[176]
Ш-5-25	ПМ	Р. Тынгэквеем (Ныгчеквеем), левобережье	[176]
Ш-5-26	ПМ	Водораздел р.р. Медвежья - Тынгэквеем (Ныгчеквеем)	[176]
Ш-5-31	ПМ	Р. Тынгэквеем (Ныгчеквеем), левобережье	[176]
Ш-5-34	ПМ	Водораздел рек Лингкингываам, Вьарэльгыначваам	[176]
Ш-6-2	ПМ	Истоки р. Находка	[176]
Ш-6-5	ПМ	Истоки р. Находка	[176]
Ш-6-27	ПМ	Левобережье р. Южный Тадлеоан	[176]
IV-5-1	ПМ	Ушканы горы	[124]
<i>Серебро</i>			
I-4-35	П	«Закрытое 2»; восточный склон г. Коварная.	[195]
I-4-39	П	«Веселое 1»; р. Танюрер, верховья	[195]
I-4-40	П	«Шанс»; восточный склон Пика Туманный	[195]
I-4-43	П	«Веселое 2»; р. Вульвыеем, правобережье.	[195]
I-6-26	П	«Ягельное»; р. Ягельная, верховья	[165]
II-4-10	П	«Подкаменное»; р. Гитленгумкуумвеем, левобережье	[117]
II-4-18	П	«Непонятное»; р. Танюрер, левобережье	[117]
Ш-6-12	П	«Двуглавое»; верховьях р. Ергывеем	[176]
I-3-2	ПМ	К северо-востоку от г. Заметная	[71]
I-3-5	ПМ	Верховья р. Полноводной.	[188]
I-3-14	ПМ	Руч. Узловой, верховья	[188]
I-4-9	ПМ	Левый приток р. Тывэгрывнэт в среднем течении.	[188]
I-4-17	ПМ	Р. Каменистая, правобережье	[188]
I-4-21	ПМ	Руч. Плиточный, правобережье	[188]
I-4-23	ПМ	Междуречье р. Угрюмой руч. Мраморного (среднее течение).	[188]

I-4-33	ПМ	1,0 км юго-восточнее г. Каменная.	[195]
I-4-41	ПМ	Левобережье р. Теплая.	[195]
I-4-45	ПМ	Р. Теплая, левобережье	[195]
I-4-50	ПМ	Верховья ручья Перевальный (левый приток р. Вульвы-веем).	[195]
I-4-51	ПМ	Правобережье р. Вульвывеем.	[195]
I-6-4	ПМ	Р. Чаантальвергын, правобережье	[11]
II-3-4	ПМ	Междуречье р.р. Бол. Осиновая-Койчинвеем	[117]
II-3-11	ПМ	Р. Койчинвеем, левобережье	[117]
II-4-3	ПМ	Р. Чааваам, левобережье	[72]
II-4-4	ПМ	Р. Гитленгумкуумвеем, левобережье	[117]
II-4-5	ПМ	Р. Гитленгумкуумвеем, левобережье	[117]
II-4-6	ПМ	Р. Гитленгумкуумвеем, левобережье	[117]
II-4-9	ПМ	Р. Танюрер, левобережье	[117]
II-4-13	ПМ	Р. Танюрер, левобережье	[117]
II-4-20	ПМ	Р. Голубая, истоки	[117]
II-5-28	ПМ	Верховья р. Мараваем.	[49]
II-6-9	ПМ	В 2-х км к северу от оз. Конталыгтыгын.	[49]
III-3-21	ПМ	Р. Илэмынэйваам, правобережье	[133]
III-4-18	ПМ	Р. Ильмынэйвеем, левобережье	[133]
III-4-23	ПМ	Междуречье Ильмынэйвеем-Гачгагыргываам.	[133]
III-5-5	ПМ	Р. Теркынмымваам, правобережье	[176]
III-5-9	ПМ	Р. Теркынмымваам, правобережье	[176]
III-5-20	ПМ	Р. Кытэмнайваам, левобережье	[176]
III-5-22	ПМ	Р. Тнэквеем, правобережье	[176]
III-5-27	ПМ	Р. Тнэквеем, правобережье	[176]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
III-6-3	ПМ	Истоки р. Кайвэльвэгыргываам	[176]
III-6-19	ПМ	Верховья р. Ергывеем, левобережье	[176]
III-6-25	ПМ	Среднее течение р. Ергывеем, левобережье	[176]
IV-5-2	ПМ	Ушканы горы	[124]
IV-6-2	ПМ	Ушканы горы	[124]
II-2-3	ВГХО	Междуречье Бол. Осиновая-Койчинвеем	[72]
II-2-4	ВГХО	Р. Бол. Осиновая, левобережье	[72]
II-3-3	ВГХО	Водораздел р.р. Бол. Осиновая - Койгинвеем	[72]
II-4-11	ВГХО	Р. Танюрер, среднее течение, левобережье	[117]
II-4-21	ВГХО	Р. Голубая, правобережье	[117]
II-5-30	ВГХО	Истоки р. Тынгэквеем - Ныгчеквеем	[176]

Серебро, золото

I-3-4	П	«Рыбное»; р. Рыбная, правобережье	[188]
I-4-16	П	«Широкое»; водораздел ручьев Малый Надежный – Подрезной.	[188]
I-4-31	П	«Закрытое I»; нижнее течение р. Гилленумкывеем,	[195]
I-4-34	П	«Гилленумкывеем»; правобережье р. Гилленумкывеем	[195]
I-4-38	П	«Каменушка»; левобережье ручья Каменушка	[195]
I-4-47	П	«Танюрер»; р. Танюрер, левобережье	[195]
III-4-15	П	«Лунное»; р. Кытыннайваам, левобережье	[133]
III-4-24	П	«Жильное»; междуречье Гычгагыргываам-Ильменейвеем.	[133]
III-5-12	П	«Тэркэнейское»; р. Тнэквеем, левобережье	[176]
III-5-23	П	«Волчье»; р. Тнэквеем, правобережье	[176]
III-5-24	П	«Базальтовое»; р. Тнэквеем, правобережье	[176]
III-5-28	П	«Пограничное»; р. Тнэквеем, правобережье	[176]
III-5-29	П	«Центральное»; междуречье р.р. Кытэмнайваам – Тнэквеем	[176]
III-6-20	П	«Метелица»; среднее течение р.Юж.Тадлеоан, левобережье	[176]
I-4-13	ПМ	Междуречье руч. Галечниковый – р. Тывэгриннэт.	[188]
I-4-25	ПМ	Левобережье правого притока р. Вульывеем в среднем течении.	[188]
I-4-30	ПМ	Р. Гилленумкывеем, правобережье	[195]
II-1-4	ПМ	Р. Чааваам, левобережье	[72]
II-2-7	ПМ	Оз. Баранье, 2 км к северо-востоку	[72]
III-5-4	ПМ	Р. Теркынмымваам, правобережье	[176]
III-5-6	ПМ	Р. Теркынмымваам, правобережье	[176]
III-5-7	ПМ	Р. Теркынмымваам, правобережье	[176]
III-6-1	ПМ	Р. Мал. Кулючивеем, правобережье, среднее течение	[176]
III-6-24	ПМ	Р. Встречная, левобережье	[176]
Платина			
III-1-1	ПМ	Верховья р. Тьльпэгыргываам	[103]
III-1-2	ПМ	Междуречье Афонькина-Прав. Афонькина	[103]
III-1-12	ПМ	Истоки р. Прав. Чемлемемель	[103]
III-1-15	ПМ	Водораздел р.р. Прав. Чемлемемель-Светлая	[103]
IV-1-9	ПМ	Междуречье Лев. Бычья – Прав. Бычья.	[103]
IV-1-11	ПМ	Хр. Пекульней	[103]
IV-1-12	ПМ	Хр. Пекульней	[103]
IV-1-33	ПМ	р. Левый Янранай, правобережье	[140]
IV-1-36	ПМ	Левобережье р. Моховая (3,5 км к западу от выс. отг. 774,0	[103]
IV-1-37	ПМ	Водораздел рр. Сев. Пекульнейвеем – Лев. Янранай	[103]
IV-1-38	ПМ	Хр. Пекульней	[103]
IV-1-39	ПМ	Хр. Пекульней	[103]
IV-1-40	ПМ	Р. Сев. Пекульнейвеем, правобережье	[190]

IV-1-45	ПМ	р. Северный Пекульнейвеем, правобережье	[190]
IV-1-47	ПМ	р. Северный Пекульнейвеем, левобережье	[103]
IV-1-53	ПМ	р. Северный Пекульнейвеем, левобережье	[140]
IV-1-54	ПМ	Хр. Пекульней	[103]
Радиоактивные элементы <i>Уран</i>			
I-4-1	П	«Контактовое 1»; руч. Контактный, правобережье	[188]
I-4-2	П	«Каменистое»; р. Каменистая, левобережье	[188]
I-4-3	П	«Контактовое 3»; руч. Контактный, правобережье	[188]
I-4-5	П	«Попутное»; р. Каленмываам, правобережье	[188]

Продолжение приложения 1

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Источник по списку литературы
I-4-8	П	«Скальное»; руч. Каленмыгрыткын, правобережье	[188]
I-4-10	П	«Заозерное»; руч. Каленмыгрыткын, левобережье	[188]
I-3-12	ПМ	Р. Бол. Осиновая, правобережье	[188]
Камни поделочные. <i>Халцедоны</i>			
III-3-17	П	Р. Ныгчекваам, левобережье	[146]
III-3-18	П	Р. Ныгчекваам, левобережье	[146]
III-4-2	П	Р. Голубая, верховья	[164]
VI-2-10	П	Р. Левая Осиновая	[141]
VI-2-19	П	Руч. Пригожий, правобережье	[141]
VI-2-21	П	Водораздел ручьев Влунистый-Пригожий	[141]
<i>Халцедоны, агаты</i>			
III-4-1	П	Р. Голубая, правобережье	[164]
Строительные материалы <i>Основные интрузивные породы</i>			
V-4-21	ММ	«Анадырское»; г. Мария	[147]
<i>Основные и средние эффузивные породы</i>			
V-4-12	СМ	«Анадырское»; г. Михаила	[93]
III-4-21	ММ	Р. Короткая, левобережье	[164]
V-4-15	ММ	«Анадырское, участок 9»; г. Верблюжья	[116]
V-4-20	ММ	«Анадырское, участок Карьерный»; г. Мария	[116]
III-4-13	П	Месторождение Валунистое, 1 км северо-западнее	[164]
<i>Кислые эффузивные породы</i>			
III-4-20	ММ	р. Короткая, левобережье	[164]
<i>Перлиты</i>			
III-3-10	П	Р. Ныгчекваам, левобережье	[146]
III-3-12	П	Водораздел р.р. Ныгчекваам - Валюкакчанайкууль	[146]
III-3-13	П	Р. Ныгчекваам, левобережье	[146]

III-3-14	П	Р. Ныгчекваам, левобережье	[146]
Глинистые породы			
<i>Глины (глинистые сланцы, алевролиты) керамзитовые</i>			
V-4-7	СМ	«Анадырское, участок 1»	[116]
V-4-17	СМ	«Анадырское, участок 5»	[116]
V-4-14	ММ	«Анадырское»; Анадырский лиман, правобережье	[116]
V-2-1	П	Р. Анадырь, правобережье	[145]
Обломочные породы			
<i>Песчано-гравийный материал</i>			
V-2-3	СМ	«Лесное»; р. Анадырь, правый берег	[145]
V-4-1	ММ	«Кустовое»; Канчаланский лиман, северный берег	[116]
V-4-4	СМ	«Анадырское, участок 6»; Анадырский лиман, северное побережье	[116]
V-4-5	ММ	«Анадырское, участок 2»; Анадырский лиман, северное побережье	[116]
VI-4-4	ММ	«Анадырское, участок 7»; Анадырский лиман, западный берег	[116]
VI-5-1	ММ	Коса Николая	[116]
VI-5-2	ММ	Русская Кошка	[116]
III-4-16	П	«Кытэмнайваамское»; истоки р. Кытэмнайваам	[164]
III-4-22	П	Район месторождения «Валунистое»	[164]
Песок строительный			
III-4-27	П	р. Ильмынейвеем	[146]
Щебень			
V-4-13	ММ	«Анадырское, участок 9а»; район г. Михаила	[116]
Подземные воды			
<i>Иодо-бромные промышленные целебные</i>			
V-4-9	П	Район пос. Угольные Копи	[115]
V-4-18	П	Р. Казачка	[115]
<i>Питьевые пресные</i>			
V-4-6	ММ	«Ходеевское»; район пос. Угольные Копи	[121]
V-4-8	ММ	Р. Угольная, участок «Верхний»	[93]
V-4-10	ММ	«Журавлиное»; район пос. Угольные Копи	[120]
V-4-16	ММ	«Первая Речка»; район пос. Угольные Копи	[100]
VI-1-1	ММ	Пос. Красноно	[116]
VI-4-1	ММ	«Угольно-Дионисиевское»; р. Угольная	[115]
VI-4-2	ММ	«Казачинское»; р. Казачка	[122]

Приложение 2

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений (золото, серебро и платина в т; уголь в млн. т; остальные металлы в тыс. т)

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь S, км ²	Запасы категории (А,В и С)				Σ А+В+С	Прогнозные ресурсы Р			Минерагенический потенциал	Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				А	В	С ₁	С ₂		Р ₁	Р ₂	Р ₃			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Верхояно-Чукотская минерагеническая провинция														
1	Чаун-Чукотская минерагеническая зона 2													
2	Верхне-Мымлереннетский потенциальный рудный узел 2.0.6	Медь									14,0		14,0	
		Свинец	442,0								2,3		2,3	
		Цинк									3,7		3,7	
		Золото									88,4		88,4	
		Серебро									16,0		16,0	
3	Иультино-Чаанталская рудоносная зона 2.1													
4	Телекайский потенциальный рудный узел 2.1.1	Олово	157,0				1,918	1,918	2,742	25,25	30		59,91	
5	Чаанталский рудный узел 2.1.2	Олово	93,8			0,728	9,7	10,486	2,898		30,0		43,385	462,53 т/км ²
6	Заманчивый потенциальный рудный узел 2.1.3	Олово	241								49,0		49,0	
7	Чануанский рудно-россыпной узел 2.1.4	Олово	252,5				1,79	1,79		22,1	81,75		105,64	
		Золото (р)				0,052		0,052						0,052

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	Мымлереннетский рудно-россыпной узел 2.1.5	Вольфрам (р)	233				0,0055	0,0055					0,0055	
		Олово (р)					0,229	0,229					0,229	
Охотско-Чукотская минерагеническая провинция														
Внешняя субпровинция														
9	Центрально-Чукотская минерагеническая зона 1	Ртуть							0,4				0,4	
Внутренняя субпровинция														
	Пенжинско-Анадырская минерагеническая зона 3													
10	Тэлэвеемское рудопроявление I-3-16	Золото							5,0		15,0		20,0	
		Серебро							200,0		800		1000,0	
11	Потенциальный рудный узел Провальные Озера 3.0.1	Золото	153							22,0			22,0	
	Катумский рудный район 3.1													
12	Берложий потенциальный рудный узел 3.1.1	Олово	155							4,0	6,0		10,0	
		Золото							4,0		4,0			
		Серебро							131		131			
13	Катумский потенциальный рудный узел 3.1.2	Олово	93							18,0	28,0		46,0	
		Уран							2,0	2,0	4,0			
14	Мраморный потенциальный рудный узел 3.1.3	Олово	266							158,0	2,0		160,0	
		Золото								11,0		11,0		
		Серебро								1755		1755		

	Восточно-Чукотская минерагеническая область 4													
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
15	Двуглавый рудный узел	Свинец	181								47,3		47,3			
		Цинк									77,6		77,6			
		Золото										0,8		0,8		
		Серебро										380,0		380,0		
16	Экитыкинская рудоносная зона 4,1															
17	Закрытый потенциальный рудный узел 4.1.1	Медь	93							172,9	87,1		260			
		Свинец								383,4	149,6		533			
		Цинк									228,2	77,1		305,3		
		Золото										3,79		3,79		
		Серебро										1990,0	1229		3219	
18	Ирвынейвеемский потенциальный рудный узел 4.1.2	Свинец	195							22,5			22,5			
		Цинк								4,5			4,5			
		Молибден									28,0			28,0		
		Вольфрам									56,0			56,0		
		Олово										52,5		52,5		
		Олово (р)											0,45		0,45	
		Серебро										90,0			90,0	
19	Веселый потенциальный рудный узел 4.1.3	Медь	101							168,8	137,1		305,9			
		Свинец									153,1	178,4		331,5		

		Цинк								191,85	133,75		325,6	
		Олово									1,5		1,5	
		Олово (р)									0,060		0,060	
		Золото								0,4	0,4		0,8	
		Серебро								3460	2563		6023	

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
20	Энмываамский потенциальный рудный узел 4.1.4	Медь	139								8,3		8,3		
		Свинец									84,0		84,0		
		Цинк										50,0		50,0	
		Олово								1,70		178,3		180	
		Серебро										1,68		1,68	
21	Ирвынейский потенциальный рудный узел 4.1.5	Медь	290								92,8		92,8		
		Свинец									686,3		686,3		
		Цинк										776,3		776,3	
		Олово										142,3		142,3	
		Золото										98,1		98,1	
		Серебро										2903		2903	
22	Эрвынайский потенциальный рудный узел 4.1.6	Молибден	201,3							200,2	537,0		737,2		
		Вольфрам								24,0	64,2		88,2		
		Олово									174,4		174,4		
		Золото									9,0		9,0		
		Серебро									3678,0		3678,0		

23	Канчалано-Амгуэмская рудно-россыпная рудоносная зона 4.2													
24	Тэркэнэйский потенциальный рудный узел 4.2.1	Золото	143							2,8	13,4		16,2	
		Серебро							734,0	2032,0		2766		
25	Валунистый рудно-россыпной узел 4.2.2	Золото	182			1,596	15,434	17,03	13,0	117,0			147,03	
		Серебро				24,3	150,1	174,4	100,0	50,0			324,4	
26	Ныгчекваамская потенциальная рудная зона 4.2.3	Золото	157							35,0			35,0	
		Серебро							2237,0			2237,0		
391														

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
27	Жильный потенциальный рудный узел 4.2.4	Золото	120							10,0	18,0		28,0	
		Серебро							1272,0	1995,0		3267,0		
28	Центральный потенциальный рудный узел 4.2.5	Золото	105							8,8	3,53		12,33	
		Серебро							491,0	963,0		1454,0		
Корякско-Камчатская минерагеническая провинция Западно-Корякская субпровинция														
29	Пекульней-Золотогорская минерагеническая область 6. Танюерский потенциальный рудный район 6.1													
30	Моренный рудный узел 6.1.1	Медь							580,0	1390,0			1970	
31	Пекульнейская рудно-россыпная рудоносная зона 6.2	Медь										2716,0		
		Золото										30,0		

		Золото (р)							0,138				0,138	
		Платина									16,0	147,0	16,0	
32	Западно-Пекульнейский россыпной узел 6.2.1	Золото (р)	603					0,174					0,174	
33	Пекульнейвеемская меднорудная зона 6.2.2	Медь	328								775,0		775,0	
34	Восточно-Пекульнейская рудно-россыпная зона 6.2.3	Золото	283							45,0	120,0		165,0	
		Золот (р)						0,185					0,185	
35	Северо-Пекульнейский угольный район 0.1	Уголь бурый	1940								5264,0		5264,0	
36	Восточно-Пекульнейский угольный район 0.2	Уголь бурый	2450								3754,0		3754,0	

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
37	Анадырско-Ушканьегорский рудно-россыпной район 6.3													
38	Койнатхунский буроугольный район 0.3	Уголь бурый	430								287,0		287,0	
39	Золотогорская рудно-россыпная зона 6.3.1	Золото	1152							22,65	54,0		76,65	
		Золото (р)					1,107	0,811				1,918		
40	Анадырский (Онеменский) буроугольный район 0.5	Уголь бурый									800,0		800,0	
40	Участок Золотогорский V-5-7	Уголь бурый							199,3	264,2			463,5	
41	Анадырское месторождение	Уголь бурый	525				183,6	260,9	154,0	7,2			421,7	
Корякская субпровинция														
42	Алганская минерагеническая зона													

	7													
43	Рарыткинский потенциальный рудный узел 7.0.1	Ртуть							0,025		23,99		24,0	
44	Рарыткинский каменноугольный район 0.4	Уголь каменный							12,8	13 578	6 900		200490,8	
		Уголь бурый							0,5	78,0			78,5	
Беринговоморско-Чукотская провинция														
45	Анадырская минерагеническая область 8	Золото (р)				0,014		0,014			0,221		0,235	

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид Полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы	
1	2	3	4	5	
1. Горючие ископаемые	Уголь каменный	1	P ₁	12,1	
		1	P ₂	13 578,0	
		1	P ₃	6 900,0	
	Уголь бурый	3	P ₁	353,8	
		6	P ₂	9654,4	
		1	P ₃	800,0	
2. Металлические ископаемые 2.1. Цветные металлы:	Медь	1	P ₁	580,0	
		3	P ₂	1731,7	
		6	P ₃	1114,3	
	Свинец	3	P ₂	559,0	
		6	P ₃	1147,9	
	Цинк	3	P ₂	424,55	
		6	P ₃	1 118,45	
	Молибден	2	P ₂	228,2	
		1	P ₃	537,0	
	Вольфрам	2	P ₂	80,0	
		1	P ₃	64,2	
	Олово	3	P ₁	7,34	
		6	P ₂	247,35	
		14	P ₃	780,26	
	Ртуть	2	P ₁	0,425	
		1	P ₃	24,0	
	2.2. Благородные металлы:	Золото	2	P ₁	18,0
			10	P ₂	267,65
			14	P ₃	435,4
		Серебро	2	P ₁	300
			8	P ₂	10 405
12			P ₃	15 462,7	
Платина		1	P ₃	16	
3.3. Радиоактивные элементы		Уран	1	P ₂	2,0
			1	P ₃	2,0

Впервые выявленные или переоцененные в ходе составления листа ГГК-1000/3 прогнозируемые объекты полезных ископаемых и их прогнозные ресурсы

№№ п/п	Вид минерального сырья и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
1	Золото (рудное) Золотогорская рудно-россыпная зона		Au – 54 т (P ₃)	+31,3	ГДП-200, поисковые работы
2	Золото (рудное) Верхне-Мымлереннетский рудно-россыпной узел (зона)	50 т (рудное золото)	Au – 88.4 т (P ₃)	+38.4 т	ГДП-200, поисковые работы
3	Чануанский золото-оловорудно-россыпной узел	Sn - 22,1 (рудное олово)	Sn-81, 75 (P ₃)	+59,65	ГДП-200, поисковые работы

Список буровых скважин, показанных на геологической карте

Номер по карте	Характеристика объекта	Номер источника по списку литературы, авторский номер объекта
1	Скважина 180 м. Вскрывает койнатхунскую свиту (18 – 153 м), песцовую свиту (153 – 180 м)	[76], К-30
2	Скважина 3306 м. Вскрывает гаргочанскую свиту (60 – 800 м), тымнинскую толщу (800 – 1265 м), танюерскую свиту (1265 – 3306 м)	[76], К-19
3	Скважина 1117,5 м. Вскрывает танюерскую свиту	[76], К-3
4	Скважина 988,5 м. Вскрывает калининскую свиту (190 – 617 м), тымнинскую толщу (617 – 1017 м)	[76], К-5
5	Скважина 2320 м. Вскрывает разрез калининскую толщу (157 – 504 м), тымнинскую толщу (504 – 1091 м), собольковскую серию (1091 – 1552 м), танюерскую свиту (1552 – 2320 м).	[76], К-12

6	Скважина 894,9 м. Вскрывает гаргочанскую свиту (194,6 – 763 м) и тымнинскую толщу (763 - 894,9 м)	[76], К-1
7	Скважина 2540 м. Вскрывает калининскую толщу (0 – 193 м), нерасчлененные калининскую и тымнинскую толщи (193 – 900 м), собольковскую серию (900 – 1757 м), майницкую свиту (1757 – 1808 м), танюерерскую свиту (1808 – 2540 м)	[76], К-23
8	Скважина 3202 м. Вскрывает тымнинскую толщу (120 – 1050 м), собольковскую серию (1050 – 1988 м), майницкую свиту (1988 – 3190 м). танюерерскую свиту (3190 – 3202 м)	[76], К-6

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Стратиграфия	13
2. Интрузивный магматизм	97
3. Метаморфические и метасоматические образования	164
4. Тектоника	174
5. История геологического развития	219
6. Геоморфология	230
7. Полезные ископаемые	245
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района	296
9. Гидрогеология	330
10. Эколого-геологическая обстановка	348
Заключение	357
Список литературы	360
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений, проявлений и пунктов минерализации полезных ископаемых, шлиховых ореолов, вторичных геохимических ореолов, потоков рассеяния	375
<i>Приложение 2.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений	388
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	394
<i>Приложение 4.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	395