

Министерство природных ресурсов Российской Федерации
УПРАВЛЕНИЕ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ ПО ЧУКОТСКОМУ АВТОНОМНОМУ
ОКРУГУ
(ЧУКОТНЕДРА)

ЗАО «ЧАУНСКОЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

Издание второе

Серия Пыкарваамская

Лист Q-60-III,IV

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: Черепанова И.Ю., Казьмин С.С.

Редактор: кандидат геолого-минералогических наук Тибилов И.В.

Эксперты НРС: Тихомиров Ю.Б., Борисов Б.А., Иогансон А.К.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2007

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Пыкарваамская, лист Q-60-III, IV. СПб., 2007, (Министерство природных ресурсов РФ, ВСЕГЕИ, Чукотнедра, ЗАО Чаунское ГПП).

В объяснительной записке обобщен большой фактический материал по стратиграфии, магматизму, тектонике, полезным ископаемым и закономерностям их размещения на северной оконечности Охотско-Чукотского вулканогенного пояса в месте сочленения Чаунской и Эвенской вулканических зон и Восточно-Чукотской фланговой зоны.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией и закономерностями размещения полезных ископаемых Российской Федерации.

Приложений 19, список лит. 71 назв.

Оглавление

	Стр.
Список приложений	5
Перечень сокращений	6
Введение (Черепанова И.Ю.)	7
1. Геологическая изученность (Черепанова И.Ю.)	12
2. Стратиграфия (Черепанова И.Ю.)	19
2.1. Мезозойская эротема	19
2.1.1. Трисовая система. Верхний отдел	19
2.1.2. Юрская – меловая системы	28
2.1.3. Меловая система. Верхний отдел	29
2.1.3.1. Чаунская вулканическая зона. Куветская СФЗ	30
2.1.3.2. Восточно-Чукотская фланговая зона. Амгуэмская СФЗ	44
2.2. Квартер.	52
2.2.1. Среднее звено неоплейстоцена	52
2.2.2. Верхнее звено неоплейстоцена	53
2.2.3. Верхнее звено неоплейстоцена – голоцен	58
2.2.4. Голоцен	59
3. Интрузивные образования (Черепанова И.Ю.)	61
3.1. Раннемеловые интрузивные образования	61
3.1.1. Голубичный субвулканический базальтовый комплекс	61
3.1.2. Правотелекайский габбро-диорит-гранитовый комплекс	63
3.1.3. Телекайский гранит-лейкогранитовый комплекс	65
3.2. Позднемеловые интрузивные образования	69
3.2.1. Берложий гранодиорит-игнимбритовый комплекс	
гипабиссальный	69
3.2.2. Позднемеловые субвулканические образования	71
3.2.3. Экитыкинский плутонический комплекс	74
3.2.4. Леурваамский плутонический комплекс	75
3.2.5. Ичувеемский комплекс лампрофиров, сиенит-порфиров,	76
риолитов гипабиссальный	82
3.3. Метаморфические образования (Казьмин С.С.)	82
4. Тектоника (Черепанова И.Ю.)	88
4.1. Чукотская складчатая область. Чаунская складчатая зона	89
4.2. Искатеньская наложенная впадина	91
4.3. Охотско-Чукотский вулканогенный пояс	92
4.3.1. Вулканические структуры Чаунской зоны ОЧВП	92

4.3.2. Вулканические структуры Восточно-Чукотской зоны ОЧВП	98
4.3.3. Вулканические структуры Эвенской зоны ОЧВП	100
4,4. Главные разрывные нарушения	100
5. История геологического развития (Черепанова И.Ю.)	104
6. Геоморфология (Черепанова И.Ю.)	107
7. Полезные ископаемые (Казьмин С.С.)	115
7.1. Металлические ископаемые	116
7.1.1. Цветные металлы	116
7.1.1.1. Медь	116
7.1.1.2. Свинец	116
7.1.1.3. Цинк	117
7.1.1.4. Молибден	118
7.1.1.5. Вольфрам	118
7.1.1.6. Олово	118
7.1.1.7. Мышьяк	123
7.1.1.8. Сурьма	124
7.1.1.9. Висмут	124
7.1.2. Благородные металлы	124
7.1.2.1. Золото	124
7.1.2.2. Серебро	130
7.1.3. Радиоактивные элементы	137
7.1.3.1. Уран	137
7.2. Неметаллические ископаемые	139
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района (Казьмин С.С.)	139
9. Гидрогеология (Шумихина М.К.)	145
10. Эколого-геологическая обстановка (Черепанова И.Ю.)	150
10.1. Характеристика ландшафтов	150
10.2. Геодинамическая устойчивость ландшафтов	154
10.3. Геохимическая устойчивость ландшафтов	155
10.4. Геолого-экологическая ситуация	156
Заключение (Черепанова И.Ю.)	158
Список литературы	160
Приложения	168

Список приложений

Приложение 1. Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП) показанных на карте полезных ископаемых листа Q-60- III,IV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200 000.....	168
Приложение 2. Прогнозируемы объекты полезных ископаемых и их прогнозные ресурсы к листу Q-60-III,IV Госгеолкарты-200.....	182
Приложение 3. Сводная таблица прогнозных ресурсов к листу Q-60-III,IV Госгеолкарты-200.....	186
Приложение 4. Список опорных разрезов, обнажений, петротипов, показанных на геологической карте.....	187
Приложение 5. Список пунктов, для которых имеются определения абсолютного возраста пород.....	188
Приложение 6. Каталог памятников природы, показанных на листе Q-60-III-IV.....	191
Приложение 7. Петрохимическая характеристика пород голубичного комплекса.....	194
Приложение 8. Петрохимическая характеристика пород правотелекайского комплекса..	195
Приложение 9. Петрохимическая характеристика пород телекайского комплекса.....	196
Приложение 10. Петрохимическая характеристика пород межгорнинской толщи.....	200
Приложение 11. Петрохимическая характеристика пород берложьинской толщи.....	201
Приложение 12. Петрохимическая характеристика пород берложьего комплекса.....	203
Приложение 13. Петрохимическая характеристика пород осинового комплекса.....	205
Приложение 14. Петрохимическая характеристика пород гайманенского комплекса.....	206
Приложение 15. Петрохимическая характеристика пород амгеньского комплекса.....	217
Приложение 16. Петрохимическая характеристика пород леурваамского комплекса.....	220
Приложение 17. Петрохимическая характеристика пород ичувеемского комплекса.....	221
Приложение 18. Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства горных пород.....	232
Приложение 19. Список опорных разрезов, обнажений, петротипов, показанных на карте четвертичных отложений.....	246

Перечень сокращений

аз. пад. – азимут падения
 аз. пр. – азимут простираения
 АФС – аэрофотоснимок
 ВГХО – вторичный геохимический ореол
 ВГХП – вторичный геохимический поток
 ВЗТ – водоносная таликого-подмерзлотная зона трещиноватости
 ВПС – Верхне-Паляваамский свод
 ВТД – вулcano-тектоническая депрессия
 ВТМЗ – Валькумей-Телекайская металлогеническая зона
 ГДП – геологическое доизучение площади
 Госгеолкарта-200 – Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000
 граф. П. – графическое приложение
 г/т – грамм на тонну
 ЛВЗТ – локально-водоносная зона трещиноватости
 ММП – многолетнемерзлые породы
 МРСС- Межведомственное региональное стратиграфическое совещание
 ОЧВП – Охотско-Чукотский вулcanoгенный пояс
 ОЧМ – Омолono-Чукотский мегасвод
 П – проявление
 ПМ – пункт минерализации
 ПМИ – пояса малых интрузий
 прил. – приложение
 р. – река
 РЛ – радиолокационные снимки
 РП – рудное поле
 рр. – реки
 РУ – рудный узел
 руч. – ручей
 спектр. – результаты спектрального анализа
 СТС – сезонно-талый слой
 СФЗ – структурно-формационная зона
 ТМС – тектоно-магматическая мегакольцевая система
 угол пад. – угол падения
 хим. – результаты химического анализа
 ЦЧС - Центрально-Чукотский сектор ОЧВП
 ЧСЗ- Чаунская складчатая зона
 ЧФК – Чаунский флористический комплекс
 ШО – шлиховой ореол
 ШП – шлиховой поток

Введение

Территория листа Q-60-III-IV ограничена координатами 67°20'-68°00' с. ш., 176°00'-178°00' в. д. и расположена преимущественно в Чаунской вулканической зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, на стыке с Эвенской вулканической зоной и Восточно-Чукотской фланговой зоной.

Административно территория относится к Шмидтовскому, Иультинскому и Анадырскому районам Чукотского автономного округа Российской Федерации.

Район находится в пределах Амгуэмо-Куветского массива Яно-Чукотского нагорья и захватывает центральную часть Анадырского (Чукотского) хребта, представляя собой преимущественно среднегорный, резко расчлененный, участками альпинотипного облика, рельеф с абсолютными отметками отдельных вершин до 1800 м и более (1826 м). Относительные превышения водоразделов над днищами долин достигают 600-800 м. В юго-западной части территории рельеф низкогорный, умеренно-расчлененный, сглаженный, с абсолютными отметками до 900 м и относительными превышениями до 400 м. Гидросеть северной части листа принадлежит р. Паляваам бассейна Восточно-Сибирского моря, западной и южной – р.р. Бол. Пыкарваам, Бол. Осинковая и Танюрер бассейна Берингова моря, восточной – р. Амгуэма бассейна Чукотского моря. /8/.

Речная сеть района на различных участках территории имеет разный характер рисунка - перистый, древовидный, реже радиальный, долины у-образные и корытообразные с плоским днищем шириной до 3-5 км. Ширина русел рек достигает 50 м, скорость течения до 1.4 м/сек. Широко распространены зимние наледи, наиболее значительные из них (по долине р. Каленмываам, в устье р. Синяя, на р. Ледяная и др.) не стаивают и в летнее время. Летом на реках бывают многочисленные паводки, связанные с таянием снегов и дождями. Ледостав происходит в октябре, вскрываются реки в конце мая – начале июня. В крупных долинах встречаются старичные, термокарстовые и ледниковые озера площадью до 1 км². Облик

ландшафта всей территории в значительной степени определяется широким развитием троговых долин.

Климат арктический, резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким прохладным летом. Минимальные температуры наблюдаются в январе-марте ($-42-44^{\circ}\text{C}$), а максимальные - в июле ($+29^{\circ}\text{C}$). Снеговой покров появляется повсеместно во второй половине сентября и держится до конца мая, иногда до начала июня. Как правило, в течение лета несколько раз выпадает снег. Среднегодовое количество осадков, выпадающих в районе, составляет 160-180 мм. Основная их часть приходится на летние месяцы. Район расположен в зоне сплошного развития "вечной" мерзлоты. Максимальное оттаивание грунтов приходится на август и достигает 2 м в крупнообломочном делювии на южных склонах водоразделов.

Растительность района тундровая, представлена разнотравьем, растущим по долинам водотоков и нижним частям склонов сопок, а также мохово-лишайниковым покровом на склонах сопок и уплощенных водоразделах. По отдельным водотокам и их поймам отмечаются густые кустарниковые заросли ивняка, ольхи, реже березы. В пойме реки Бол. Осиновая и низовьях р. Талягрыткин растет реликтовый лес, состоящий из чозении, тополя, ивы, очень редко березы. Высота деревьев достигает 6-8 м, при толщине ствола 15-30 см.

Животный мир на территории разнообразен и представлен диким оленем, лосем (обитает только на юго-западе в реликтовом лесу), бурым медведем, волком, росомахой, горным бараном, рысью, лисой, песцом, зайцем. Из птиц встречаются полярная сова, журавль, гусь, гагара, поморник, орлан, ворон, куропатка, пуночка. Реки и озера богаты разнорыбией, здесь водятся голец, хариус, сиг, налим, форель, ряпушка.

Оседлое население в районе отсутствует. Коренное население – чукчи, посещают территорию только со стадами оленей при их кочевом выпасе. Экономическое развитие района ограничено оленеводством. В промышленном отношении район совершенно не освоен. В последние годы по площади листа проложена насыпная дорога, соединяющая г. Певек с участком «Валунистый» артели старателей «Чукотка», движение по которой осуществляется в

летнее время. Зимой связь с ближайшими населенными пунктами осуществима автомашинами повышенной проходимости типа "Урал". Внутри района в любое время года предпочтительнее использовать гусеничные вездеходы. Ближайшим крупным населенным пунктом является районный центр и морской порт - г. Певек, расположенный в 400 км к северо-западу от территории листа.

Обнаженность территории различная. На большей ее части склоны и водоразделы закрыты чехлом элювиальных и делювиальных отложений. Разрозненные коренные выходы встречаются на крутых склонах сопок, узких водоразделах, реже в цоколях ледниково-речных террас. Наиболее плохая обнаженность характерна для юго-западной части территории, где широко развиты среднелепесточные ледниковые отложения, нередко полностью перекрывающие склоны и водоразделы до абсолютных отметок 700-800 м. Проходимость района плохая - характерны сильно каменистые поверхности долин рек и ручьев, крутые перевалы завалены глыбами и щебнем.

Эколого-геологическая обстановка на значительной части территории остается на природно-естественном уровне, только в местах стоянок оленеводов и вдоль дороги идет незначительное засорение бытовым и техническим мусором.

Геологическое строение сложное. На площади листа выделяются два структурных комплекса, резко отличающиеся набором пород, историей и специфическими чертами развития. Нижний комплекс представлен мезозоидами Чукотской складчатой области, а верхний – наложенными структурами вулканогенных образований ОЧВП. Широко развиты интрузивные и субвулканические образования различных комплексов.

При составлении Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 (Госгеолкарты-200) второго издания учитывались материалы первого издания Госгеолкарты-200 (автор В.Г. Желтовский, редактор Г.М. Сосунов), утвержденные НРС ВСЕГЕИ в 1978 году /11/, а также материалы геолого-съемочных работ масштаба 1:50 000, которые проводились с 1977 года и закрыли около 3540 км² из 6320 км² площади листа.

В 1977-1978 г. В.Г. Желтовским /55/ проводилась геологическая съемка в районе проявления Тэлэвеем, в 1988-1992 г. в пределах Мраморного рудного узла проводилась групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000 /64/ с целью составления геологической карты междуречья Паляваам – Чаантальвэгыргын – Бол. Осинская и выявления прогнозных ресурсов золота, олова и других полезных ископаемых. В бассейне р. Вульвеем в 1990-1994 годах проводилась групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000 /71/.

Материалы этих работ имеют хорошее качество и соответствуют всем требованиям и стандартам, но геологические карты между собой не увязываются, поскольку работы проводились в разные годы геологами, имеющими разные взгляды на особенности геологии и, в первую очередь, на стратиграфию вулканических образований. Это потребовало постановки геологического доизучения территории (ГДП-200) с проведением редакционно-увязочных маршрутов.

Территория листов полностью закрыта геохимическими поисками по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 /52, 56/. Материалы этих работ имеют достаточно высокую информативность по выделению аномальных геохимических площадей. На отдельных перспективных участках проведена геохимическая съемка по вторичным ореолам масштаба 1:50 000 /57/.

Вся площадь работ покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 /50/ и аэромагнитной съемкой масштаба 1:50 000 /31/. Работы выполнены с хорошим качеством, выявленные многочисленные магнитные аномалии коррелируются с линейными и площадными гидротермально-метасоматическими образованиями.

Территория листа Q-60-III-IV обеспечена комплектами разномасштабных черно-белых аэрофотоснимков (масштаба 1:35 000 – 59%, 1:50 000 – 41%). Также имеются космоснимки масштаба 1:125 000; 1:500 000; 1:1 000 000 и радиолокационные снимки масштаба 1:200 000. Качество АФС удовлетворительное, дешифрируемость средняя, хорошо дешифрируются границы интрузивных тел и рыхлых отложений, разрывные нарушения, горизонты и пачки

вулканитов, иногда площади развития гидротермально измененных пород и отдельные дайки. РЛ снимки оказались информативными при осмыслении особенностей тектонического и геоморфологического строения района.

В настоящее время вопросы обоснования возраста стратифицированных подразделений ОЧВП продолжают оставаться дискуссионными. Стратиграфическая схема меловых вулканитов, принятая в легенде Пыкарваамской серии /40/ и дополнении к ней /48/, также дискуссионна. Для разрешения накопившихся спорных вопросов /3, 4; 21, 68 и др./ необходимо проведение дальнейших специализированных работ. Следует признать слабым и биостратиграфическое обоснование возраста поздне триасовых стратиграфических подразделений. Для магматических пород отмечается недостаток радиологических датировок возраста рубидий-стронциевым методом.

Работы Интекинского ГСО по доизучению территории листа Q-60-III-IV начались в 1994 г. Полевые работы проводились три сезона – в 1994, 1995 и 1996 гг. В выполнении полевых и камеральных работ в разные годы принимали участие геологи: В. Н. Михайлов, А. А. Устинов, П. Л. Тихомиров, Е. В. Тихомирова, Т. Г. Лаломова, В. О. Исполатов, Н. И. Березюк, Р. Г. Фахартымов, О. М. Калугин, А. Ю. Карпец; геофизики: С. А. Калинин, В. Г. Ямпольский, А. Ф. Донец, О. С. Донец; топографы: Ю. А. Сукин, В. П. Симак.

Настоящая записка составлена ведущим геологом И. Ю. Черепановой при участии геолога С. С. Казьмина с использованием материалов В. Н. Михайлова, Т. Г. Лаломовой, Р. Г. Фахартымова и начальника отряда А. Ю. Карпеца. Техническое и компьютерное оформление геологических карт, графических приложений произведено Степановой Е. А.

В процессе составления картографических материалов Госгеолкарты-200 и объяснительной записки к ней использовались результаты аналитических работ, проведенных в разные годы и в разных лабораториях.

Пробы Осиновского ГСО /36/, Верхне-Осиновского ГСО /55/, Мраморного ГСО /64/, Ледяного ГСО /65/, Интекинского ГСО /49/ анализировались в г. Певеке в химлаборатории

Чаунской ГРЭ (спектральный, спектрозолотометрический, пробирный, рентгено-радиометрический, химический и минералогический анализы); в г. Магадане в ЦЛ СВПГО (химический, спектральный, атомно-эмиссионный, силикатный и термический анализы), в ЦКТЭ СВПГО (определение ископаемой фауны и флоры, проводилось Ю. М. Бычковым, Г. Г. Филипповой, Т. Б. Мальковой, К. В. Паракецовым), в СВКНИИ (определение абсолютного возраста изверженных пород); в г. Чите в Читинском ТГУ (определение абсолютного возраста изверженных пород), в ЦЛ ПГО "Таежгеология" (рентгеноспектральный анализ на уран и торий, минералогический анализ образцов из радиоактивных аномалий). Пробы Чукотского ГХО /56, 57/ анализировались в химлаборатории ЦГЭ пос. Хасын (спектральный, химико-спектральный, атомно-абсорбционный, рентгеноспектральный, минералогический анализы), в ЦЛ СВПГО (атомно-абсорбционный, рентгенорадиометрический анализы, а также внешний контроль) и в ЦКТЭ СВПГО (минералогический анализ полированных шлифов). Пробы Кольцевой партии /71/ анализировались в г. Магадане в ЦЛ СВПГО (химический, спектральный, атомно-абсорбционный), в ЦКТЭ СВПГО (определение ископаемой фауны и флоры, проводилось Ю. М. Бычковым, В.Г. Ермоленко, Г. Г. Филипповой, Т. Б. Мальковой, К. В. Паракецовым), спорово-пыльцевые спектры анализировались М.Н. Шелеховой в кооперативе «Гея» г. Москва.

Радиологический возраст пород определялся в лаборатории Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института Дальневосточного отделения Российской академии наук (СВКНИИ ДВО РАН) в г. Магадане Л.В. Фирсовым, А.П. Миловым, А.Д. Люскиным, Т.Д. Борходоевой, И.А. Давыдовым, В.В. Кокоревым, Т.Д. Павловой.

1. Геологическая изученность

До 1954 г. территория листа Q-60-III-IV была не изучена. Проведенные в 1954-1958 гг. геолого-рекогносцировочные работы масштаба 1:500 000 позволили получить общее

представление о геологическом строении района и проявлениях полезных ископаемых /58; 54; 42; 41; 39/.

В 1958 г. северо-восточная часть района закартирована в масштабе 1:200 000 /61/. Здесь были выделены три верхнемеловые вулканогенные толщи (риолитовая, дацитовая и андезитовая), а также позднечетвертичные (водно-ледниковые) и современные речные отложения. Гранитоиды Катумского и Телекайского массивов отнесены к раннемеловому интрузивному комплексу, а гранит-порфиры, прорывающие вулканиты, – к позднемеловому. Обнаружены проявления золота в гидротермально измененных вулканитах, а в кварцевых жилах Телекайского массива – оловянное и молибденовое оруденение.

В 1961 г. первые результаты геолого-съемочных работ обобщены при составлении и издании Госгеолкарты и карты полезных ископаемых масштаба 1:1 000 000, лист Q-60 (Анадырь) /13/.

В 1962 г. сдан отчет о работе Восточно-Катумской поисково-геофизической партии масштаба 1:50 000 /59/. В результате выявлены и оценены радиоактивные аномалии, установлены урансодержащие рудные тела в западной части Телекайского массива, обнаружено Западно-Телекайское проявление урана.

В 1962 - 1964 г. в северо-восточной части территории проведена геологическая съемка и поиски масштаба 1:25 000 /60/. Здесь были изучены нижнемеловые граниты Телекайского массива, среди которых обнаружены грейзены и кварцевые жилы с молибденитом и кварц-турмалиновые жилы с убогим оловянным оруденением.

В 1964 г. издана Госгеолкарта СССР масштаба 1:200 000, лист R-60-XXXIII-XXXIV /65/, составленная в легенде Анюйско-Чаунской серии, проведена геологическая съемка и поиски полезных ископаемых масштаба 1:200 000 в юго-восточной части района, на левобережье р. Вульвыеем /32/. В результате работ выделены поля гидротермально измененных пород, выявлены проявления золота и шлиховой ореол рассеяния олова в верховьях р. Правый Телекай (Гилленумкыеем), Теплая.

С 1967 по 1971 гг. проводились полевые работы по геологической съемке и поискам масштаба 1:200 000 на площади сопредельного листа Q-60-I-II /37/. Вдоль восточной рамки листа вулканогенные образования отнесены к двум разновозрастным структурно-формационным зонам: Чаунской на севере (алькаквуньская и каленьмуваамская свиты) и Юрумкувеемской на юге (интекинская и малоосиновская толщи). Возраст подразделений подтвержден остатками ископаемой флоры. Поисковыми работами выявлены перспективные участки на обнаружение коренного золота (Алянатап, Орвытаран, Провальные озера, Красные Горы, Гитленкууль), олова (Танайгон), киновари (месторождение Гайманенское и его окрестности).

В 1975 г. закончена сводная работа "Структурно-формационные зоны и стратиграфия Охотско-Чукотского вулканогенного пояса Чаунской зоны" /38/. В пределах территории листа Q-60-III-IV выделены четыре структурно-формационные подзоны (СФПЗ) Чаунской вулканической зоны: Тэлэвеемская (юг), Юрумкувеемская (юго-запад), Каленьмуваамская (центр, север и восток) и Чаунская (северо-запад) и фланги Восточно-Чукотской вулканической зоны. Предложены схемы стратиграфии для каждой СФПЗ. Систематизированы сведения по петрохимии, палеонтологическим и радиологическим определениям. Выделены вулканотектонические структуры и тектонические зоны. Предпринята попытка металлогенического районирования и прогноза.

В 1972-1975 гг. на территории листа проводилась геологическая съемка масштаба 1:200 000 с комплексом поисковых работ /36/. Эти работы послужили основой для составления листа Q-60-III-IV Госгеолкарты СССР масштаба 1:200 000. Поисковыми работами выявлены площади, перспективные на обнаружение месторождений золота и серебра.

В 1974-1975 годах в ходе работы II Межведомственного регионального стратиграфического совещания (II МРСС) по докембрию и фанерозою были обобщены данные проведенных среднемасштабных, в меньшей степени крупномасштабных геолого-съемочных

работ и приняты унифицированные схемы стратиграфии /19/, положенные в основу стратиграфических легенд крупномасштабных геологических карт.

В 1978 г. составлены и утверждены к изданию Госгеолкарты СССР масштаба 1:200 000, серия Анадырская, Q-60-I-II /12/, лист Q-60-III-IV /11/, редактор Г.М. Сосунов. В этих работах обобщены результаты проведенных геологосъемочных и поисковых работ, обе карты составлены в единой легенде. На листе Q-60-III-IV выделены поздне триасовые отложения карнийского (1000 м) и норийского (800 м) ярусов, нижнемеловые осадочные отложения (400 м), меловые континентальные образования, относящиеся к ОЧВП и рыхлые четвертичные образования. Покровные вулканиты подразделены на нижнемеловую вульвыеемскую толщу (200-700 м), ниже-верхнемеловую койчинвеемскую толщу (850 м) и верхнемеловые осиновскую толщу (260-800 м), экигыкинскую (300 м) и туманинскую (1200 м) свиты. Рыхлые отложения подразделялись на среднечетвертичные ледниковые, верхнечетвертичные ледниковые зырянской (30-40 м) и сартанской (20-30 м) стадий, водноледниковые, синхронные обеим стадиям (10-12 м), и современные речные отложения (10-12 м). Возраст осадочных толщ установлен по комплексу остатков ископаемой фауны позднего триаса и берриасс-валанжина. Комплекс ископаемой флоры из осиновской толщи и экигыкинской свиты определяет их возраст как поздне меловой (сеноманский).

Интрузивные образования разделены на два интрузивных комплекса раннемелового и поздне мелового возраста и два субвулканических комплекса, также ранне- и поздне мелового возраста. Возраст комплексов устанавливается по их взаимоотношениям с вмещающими породами, зачастую изученными только визуально, и по редким радиологическим определениям К-Аг методом.

В структурно-тектоническом плане территория листа отнесена к Осиневскому эффузивному полю Чаунской вулканической зоны ОЧВП, осложненному многочисленными выступами мезозойского складчато-интрузивного фундамента. Выделены вулканно-

тектонические депрессии и вулcano-купольные структуры, охарактеризованы зоны глубинных линейных и дуговых разломов.

Поисковая изученность территории слабая, выделены немногочисленные проявления золота, серебра, олова, молибдена, ртути и мышьяка. Поиски коренных месторождений золота и серебра рекомендуется сосредоточить в первую очередь в пределах Тэлэвеемской вулканокупольной структуры и ее обрамления. Геологосъемочные и поисковые работы было рекомендовано также провести на юго-западе района на правобережье р. Мал. Осиновая, на продолжении участков «Алянатап» и «Орвытаран» /37/. Вдоль северной границы района выделены участки, перспективные на поиски месторождений олова.

После первого издания Госгеолкарты-200 на территории листа проводились геологосъемочные, геохимические и геофизические работы масштабов 1:50 000 – 1:200 000.

В 1979 г. завершены работы по геологической съемке масштаба 1:50 000 и поискам коренных месторождений золота на листах Q-60-5-Г,-6-В /55/. В результате работ детально расчленена туманинская свита, внутри которой выделены риолитовые субвулканические тела, оконтурено золото-серебряное поле Тэлэвеем, в пределах которого вскрыта канавами и опробована Главная рудная зона, оценено Центральное рудное тело по категории P_2 .

В 1994 г. завершена групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000 с общими поисками в пределах Мраморного рудного узла /64/. Отрядом был получен богатый аналитический материал по вулканическим, интрузивным и гидротермальным образованиям. Оценены ресурсы участка Хрустальный по категории P_2 , участков Надежда и Сухой - по категории P_3 .

В 1994 г. Ледяным ГСО на территории листа Q-60-III, в пределах Тэлэвеемского рудного узла, проводились незавершенные геологосъемочные и поисковые работы масштаба 1:50 000, а также заверочные работы на участках, перспективных на обнаружение месторождений золота - Тэлэвеем, Алянатап, Орвытаран /65/. Основной объем работ выполнен на участке

Тэлэвеем, где в центральной части рудопроявления проведены литохимическое опробование, поисковые маршруты с отбором штучных проб, копушное опробование.

В 1996 году завершены работы по 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 /71/. В результате проведенных работ решены вопросы стратиграфии верхнемеловых вулканогенных образований, четвертичные отложения расчленены до звеньев и ступеней. Выявлены и оценены проявления олова, золота, серебра, свинца, цинка, меди и других металлов. По категории $P_2 + P_3$ оценены прогнозные ресурсы для Веселого и Теплого рудного поля, Закрытого рудного узла. Рекомендовано продолжение работ на поиски месторождений золота и серебра сосредоточить в пределах Закрытого и Веселого рудных полей.

В этом же году составлена легенда Пыкарваамской серии листов Госгеолкарты-200 (новая серия) /40/. В легенде предложено новое структурно-формационное районирование территории, избыточно «дробное» и нередко не увязанное с особенностями геологии и стратиграфии вулканитов. Также вызывает сомнение выделение большого количества коагматичных вулканическим свитам плутонических комплексов, имеющих близкие петрографические составы пород. Отсутствие единых принципов выделения этих комплексов приводит к казусам, например, к существованию кавралянской свиты сантон-кампанского возраста и кавралянского субвулканического комплекса маастрихтского возраста.

Геофизическое изучение площади начинается с 1960 г. - выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 /34/. В связи с недостаточной чувствительностью приборов и значительными пропусками маршрутов, материалы этой съемки оказались малоинформативными.

В 1975 г. составлена гравиметрическая карта масштаба 1:1 000 000 на лист Q-60 /67/, на которой площадь листа Q-60-III, IV целиком попадает в пределы отрицательной аномалии гравиметрического поля (-45 - -80мГл).

В этом же году в верховьях р. Бол. Осиновая проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000 /31/. В результате этих работ оконтурен с северо-востока Верхне-Анадырский вулкано-тектонический прогиб и выявлены в его составе локальные вулканоструктуры. В Чаунской вулканической зоне выделены кольцевые вулканоструктуры - Мраморная, Безлесная, Межгорная, Теснинная, в пределах которых прогнозировалось выявление оловорудных и золото-серебряных объектов.

В 1979 г. была завершена гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 в северо-восточной части Чаунской вулканической зоны /50/, куда входила площадь листа Q-60-III. Проведено районирование гравиметрического поля и выделено две аномалии 1-го порядка: положительная - Пустынная, отрицательная дуговая - Катумская, включающая Телекайскую и Осиновскую отрицательные аномалии 3-го порядка.

В 1979-1982 гг. проводилась гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 в центральной части Чаунской синклинальной зоны /51/. На территории работ выделены зоны гранитизации, интрузивно-купольные отрицательные вулканоструктуры, корневые системы вулканических построек. Впервые выделена Мольтыкан-Осиновская магматогенная кольцевая структура.

С 1979 года начинается проведение геохимических поисков на площади листа. В 1979-1983 гг. на территории листа проведена геохимическая съемка масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния /52/. В результате работ выделены 4 линейные геохимические зоны, включающие 11 геохимических узлов. В Мраморном узле отмечен парадокс пространственного разобщения контрастных потоков золота и серебра с рудными проявлениями - пунктами минерализации соответствующего состава.

В 1980-1985 гг. Танюрерский ГХО проводил геохимическую съемку масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния на территории, в которую входила площадь листа Q-60-IV /62/. По данным работ в пределах Ирвыней-Экитыкинского геохимического района выделена Ирвынейская геохимическая зона, в которую входит северо-восточная часть исследованной площади, включающая 10 геохимических аномалий с потенциально промышленными

аномалообразующими объектами касситерит-сульфидного и золото-редкометального формационных типов.

В 1984-1987 гг. на территории листа Q-60-III проведена геохимическая съемка масштаба 1:200 000 по потокам рассеяния в пределах Осиновской перспективной площади /56/. Было выделено 3 геохимических зоны, Берложий и Мраморный геохимические узлы олово-золото-полиметаллического типа, проведены опытно-методические работы со сравнением результатов опробования по потокам, вторичным и первичным ореолам рассеяния на участке Тэлэвеем. В 1987-1990 гг. проводились литохимические поиски масштаба 1:50 000 в пределах Мраморного рудного узла /57/. В результате работ оценены перспективы рудопроявлений Надежда и Хрустальное, выявлено 115 рудопроявлений и пунктов минерализации, выделены участки, перспективные на олово, золото и серебро.

2. Стратиграфия

В строении территории участвуют поздне триасовые, позднеюрские-раннемеловые нерасчлененные и меловые горные породы, а также рыхлые четвертичные отложения.

2.1. Мезозойская эратема

2.1.1. Триасовая система. Верхний отдел

Терригенные отложения триасовой системы представлены верхним отделом. На площади листа, расположенного в пределах мелового Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП), эти отложения картируются в эрозионных окнах среди вулканогенных образований. Согласно легенды Пыкарваамской серии /40/ по лито- и биостратиграфическим признакам в рассматриваемых отложениях выделяются четыре толщи: мымлерынетская, маломымлерынетская, чануанская и намномкоомская.

Мымлерынетская толща (T_{3mr}) распространена в бассейне рек Вульвывеем и Гилленумкывеем. Характеризуется тонким переслаиванием песчаников, алевролитов и

глинистых сланцев. Нижняя граница свиты в районе не наблюдалась, с вышележащей маломыслеринетской толщей граница согласная. На смежных площадях отложения толщи согласно залегают на амгуэмской свите. Общий разрез толщи имеет трехчленное строение:

нижняя пачка - песчано-алевролитовая - алевролиты тонкослоистые с прослоями аркозовых песчаников, редко глинистых сланцев – более 100 м.

средняя пачка – существенно песчаниковая – песчаники аркозовые мелкозернистые с прослоями крупнозернистых известковистых песчаников и тонкослоистых алевролитов – 250 м.

верхняя пачка – переслаивания – песчаники аркозовые с частыми прослоями тонкослоистых алевролитов и глинистых сланцев, отдельные линзовидные горизонты насыщены пиритовыми конкрециями – 220 м. Граница верхней пачки с маломыслеринетской толщей проводится по подошве сравнительно мощного (4,8 м) пласта глинистых сланцев.

Характерный разрез средней и верхней пачек описан по коренным обнажениям ручьев Мысового-Ягельного (прил.4, разрез 2-III-4) /71/, здесь и далее снизу вверх:

- 1) Песчаники серые аркозовые мелкозернистые массивные с редкими прослоями (20-50см) темно-серых тонко-параллельно слоистых алевролитов и единичными слоями (до 1м) известковистых песчаников слабо слюдистых67,0 м
- 2) Песчаники серые мелкозернистые, неяснослоистые плитчатые.....38,0 м
- 3) Переслаивание песчаников серых тонкозернистых слюдистых и алевролитов темно-серых тонкослоистых, редкие прослои известковистых песчаников, пиритовые конкреции в середине интервала60,0 м
- 4) Песчаники серые мелкозернистые с прослоями известковистых песчаников и глинистых черных сланцев8,0 м
- 5) Переслаивание песчаников мелкозернистых, алевролитов черных известковистых массивных.....14,9 м
- 6) Песчаники серые массивные мелкозернистые.....1,7 м
- 7) Переслаивание песчаников серых мелкозернистых, алевролитов темно-серых тонко-параллельно слоистых33,4 м
- 8) Переслаивание песчаников тонкозернистых, тонкослоистых и массивных, алевролитов темно-серых до черных, массивных, часто известковистых, отмечается развитие редких пиритовых конкреций.....96,0 м

Мощность по разрезу – 319,0 м.

Общая видимая мощность толщи достигает 570 м.

В целом литостратиграфические особенности толщи в пределах площади листа выдержаны.

На АФС породы толщи не имеют характерных индивидуальных особенностей. В целом выходы терригенных отложений позднего триаса характеризуются серым, темно-серым ровным фототонном с неяснополосчатой штриховкой на водоразделах и пятнистым и точечным рисунком на склонах.

В физических полях отложения толщи также не имеют индивидуальных особенностей. В целом выходам терригенных толщ бассейна р. Вульвыеем соответствуют спокойное слабо отрицательное (0 – 100 нТл) магнитное поле с аномальными значениями до 50-100 нТл над метаморфизованными (роговики) разностями и фоновые значения поля силы тяжести (при радиусе осреднения 5 км) с максимумами локальных аномалий 1-2 мГал над зонами ороговикования.

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18.

Возраст толщи определяется как карнийский по ее положению в разрезе ниже фаунистически охарактеризованной маломымлеренетской толщи. Кроме того, восточнее рамки листа, в отложениях толщи сделаны сборы *Halobia aff. fallax* Mojs., *Sirenites sp. indet.*, *Neosirenites sp. indet.*, *Trahyceratidae gen. indet.*, *Discotropites (?) sp. indet.*, характеризующие карнийский возраст вмещающих отложений /43/.

По данным спорово-пыльцевого анализа проб, отобранных из отложений толщи, в образцах обнаружено много мелкой обугленной растительной крошки, редкие ниточные водоросли и единичные споры *Sporae gen. sp. indet.*, пыльца *Dissaccites den. sp. indet.*, *Cycodopites sp.*, *Brachysaccus sp.* В пробе 5140 из верхней части мымлеренетской толщи на левобережье руч. Мысовой установлены: *Leiosphaeridia sp.* (мелкие акритархи), *Funqi* (споры

грибов), *Calamospora tener* (Leschik), *Thomsoporites undulatus* (Leschik), *Apiculatisporites parvispinosus* (Leschik). Данный состав характерен для «тростникового песчаника» среднего кейпера Швейцарии, который по определениям М.Н. Шелеховой сопоставляется с карнийским ярусом альпийского стандарта (средняя часть карния). Слабая насыщенность спектра позволяет установить только поздне триасовый возраст /71/.

Маломымыренетская толща (T_{3mm}) распространена также в бассейне рек Вульвые и Гилленумкые, имея более широкие поля распространения в сравнении с мымыренетской толщей. Ее отличает более грубослоистый характер строения с преобладанием аркозовых песчаников. По характеру стратификации и преобладанию литологических разностей в разрезе толщи выделяется три пачки:

нижняя - глинистые сланцы (4,8 – 12,8 м), переслаивающиеся с алевролитами (до 13,4 м) и редкими прослоями тонкослоистых аркозовых песчаников (0,05-1,0 м) - 170 м.

средняя - песчаники аркозовые тонкослоистые с алевролитами и редкими прослоями глинистых сланцев, отдельные горизонты с пиритовыми конкрециями – 150 м.

верхняя - песчаники аркозовые и известковистые, часто с пиритовыми конкрециями в переслаивании с тонкослоистыми алевролитами и глинистыми сланцами - 150 м.

Отложения маломымыренетской толщи залегают согласно на мелкозернистых песчаниках мымыренетской толщи. Контакт с вышележащей чануанской толщей достоверно не наблюдался. На смежных с востока площадях установлено согласное залегание этих толщ.

Наиболее полный разрез нижней пачки составлен по разрозненным коренным выходам и элювиально-делювиальным развалам по левобережью руч. Мысового (прил.4, разрез 1-III-4) /71/:

- | | |
|--|--------|
| 1) Глинистые сланцы чёрные | 4,8 м |
| 2) Переслаивание (0,02-0,2 м) песчаников мелкозернистых тонкослоистых серых и алевролитов тонкослоистых тёмно-серых..... | 6,7 м |
| 3) Глинистые сланцы черные..... | 11,7 м |

4) Переслаивание (0,1-0,4 м) песчаников серых мелкозернистых и алевролитов темно-серых тонкослоистых.....	5,3 м
5) Алевролиты темно-серые тонкослоистые	13,4 м
6) Переслаивание (0,1-0,2 м) алевролитов темно-серых тонкослоистых и песчаников серых тонкозернистых	5,3 м
7) Алевролиты темно-серые тонко-параллельно слоистые и массивные, черные глинистые сланцы	7,6 м
8) Алевролиты и глинистые сланцы, аналогичные слою 7, с прослоями (до 0,4 м) песчаников серых тонкозернистых.....	6,7 м
9) Глинистые сланцы черные.....	12,8 м
10) Переслаивание (0,05-0,3 м) алевролитов темно-серых и глинистых сланцев темно-серых до черных, редкие прослои (0,1-0,2 м) песчаников серых мелкозернистых	19,2 м
11) Переслаивание (0,1-0,5 м) глинистых сланцев черных и алевролитов серых тонкослоистых с преобладанием глинистых сланцев.....	47,8 м
12) Переслаивание песчаников (0,2-1,0 м) тонкослоистых серых до светло-серых и алевролитов, глинистых сланцев (0,6-2,0 м) с преобладанием последних.....	28,7 м

Разрез толщи надстраивается по коренным выходам и делювиальным развалам на левобережье руч. Веселого (прил.4, разрез 1-IV-4):

1) Песчаники тонкозернистые тонкослоистые светло-серые и алевролиты тонко слоистые серые с прослоями (0,01-0,2 м) песчаников мелкозернистых массивных.....	140 м
2) Сланцы углисто-глинистые черные	0,8 м
3) Песчаники светло-серые тонкослоистые и массивные.....	2,0 м
4) Сланцы углисто-глинистые черные.....	1,0 м
5) Песчаники мелкозернистые серые массивные	5,2 м

Верхи разреза толщи описаны по коренным выходам и делювиальным развалам в береговых обрывах руч. Талого:

1) Переслаивание песчаников (0,05-0,6 м) известковистых и слюдистых массивных и тонкослоистых с алевролитами (0,05-0,3 м) черными. В известковистых песчаниках подошвы слоя пиритовые конкреции до 10 см	30,0 м
2) Песчаники (1,5-2 м) массивные и тонкослоистые с частыми пиритовыми конкрециями в основании слоя, прослои (0,5-0,6 м) черных алевролитов	16,0 м
3) Алевролиты и глинистые сланцы с прослоями песчаников (0,1-0,5 м) тонкозернистых и тонкослоистых	25,0 м
4) Переслаивание песчаников массивных (0,2-0,8 м) и тонкослоистых (0,1-0,2 м) с прослоями (0,1-0,2 м) алевролитов и углисто-глинистых сланцев	10,0 м

Общая мощность описанного разреза толщи около 400 м.

На АФС породы толщи не имеют отличительных особенностей. Наблюдается серый, темно-серый сглаженный фототон, с неясно слоистым рисунком фотоизображения. Благодаря темной окраске пород наиболее темным фототоном характеризуются низы разреза толщи. В физических полях отложения также не выделяются, характеризуюсь слабо отрицательными

значениями магнитного поля величиной до -100 нТл. В гравиметрическом поле породы толщи не выражаются, образуя спокойное отрицательное поле, как и окружающие образования.

Петрографический состав и петрофизические свойства пород приведены в приложении 22.

Возраст отложений определяется на основании редких находок остатков *Halobia sp. indet* и *Flagrina sp.*, которые, по заключению Ю.М. Бычкова, свидетельствуют о позднекарнийском – ранне-средненорийском возрасте. Согласно региональной стратиграфической схемы II МРСС /19/ отложения толщи завершают разрез пауктуваамского горизонта, т.е. возраст ее следует определять как поздний карний – ранний норий.

Чануанская толща (Т₃ сп) развита в бассейнах рек Рыбная, Кэйуттыкин, Бурливый, Каменушка и Гилленумкывеем, небольшие изолированные выходы наблюдаются на левобережье р. Широкая. Отложения толщи представлены переслаиванием мелкозернистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Толща имеет согласный характер взаимоотношений с подстилающими и перекрывающими отложениями.

Наиболее полный разрез чануанской толщи описан в верхнем течении р. Полноводной (прил.4, разрез 1-I-2) /64/.

- | | |
|--|---------|
| 1) Алевролиты темно-серые, черные неяснослоистые, реже слоистые..... | 90,0 м |
| 2) Песчаники мелко-тонкозернистые кварцевые темно-серые до черных | 25,0 м |
| 3) Алевролиты серые с прослоями (0,4 м) песчаников серых разнозернистых. В подошве слоя – горизонт песчаников (3,0 м) серых мелкозернистых с редкой «плавающей» галькой алевролитов..... | 13,0 м |
| 4) Песчаники серые мелкозернистые массивные и слоистые..... | 31,0 м |
| 5) Переслаивание песчаников серых мелкозернистых массивных и слоистых и песчаников темно-серых тонкозернистых (0,05-0,4 м) | 135,0 м |
| 6) Переслаивание песчаников (0,2-2,7 м) и алевролитов (0,03-0,1 м); в подошве слоя – горизонт песчаников светло-серых среднезернистых кварцевых массивных (2,7 м)..... | 17,0 м |
| 7) Ритмичное переслаивание алевролитов (0,02-0,08 м) серых и аргиллитов; в подошве слоя горизонт (3,0 м) темно-серых алевролитов с растительным детритом..... | 29,0 м |
| 8) Песчаники серые тонкозернистые..... | 56,0 м |

Мощность по описанному разрезу – 396 м.

Иной характер строения толщи наблюдается на юго-востоке территории. Здесь, на правобережье р. Гилленумкывеем наблюдается следующий тип разреза (прил.4, разрез 3-III-4) /71/:

- 1) Переслаивание песчаников серых мелкозернистых (0,1-0,3 до 3 м) и алевролитов темно-серых тонкослоистых (0,1-2,5 м)40,0 м
- 2) Алевролиты темно-серые, черные тонкослоистые с тонкими (0,1-0,2 м) редкими прослоями песчаников серых тонкозернистых20,0 м
- 3) Переслаивание (0,8-2,0 м) песчаников серых мелкозернистых и алевролитов темно-серых до черных24,0 м
- 4) Алевролиты темно-серые с редкими прослоями песчаников (0,1-0,2 м) тонкослоистых тонкозернистых21,0 м
- 5) Переслаивание песчаников (0,3-0,5 м) серых массивных мелкозернистых и алевролитов (0,05-0,2 м) тонкослоистых темно-серых до черных7,0 м
- 6) Песчаники мелкозернистые серые с редкими прослоями алевролитов25,0 м
- 7) Переслаивание песчаников (0,5-1,5 м) и алевролитов (0,6-5,0 м)12,0 м
- 8) Песчаники темно-серые мелкозернистые тонкослоистые8,7 м
- 9) Переслаивание песчаников (0,3-0,8 м) серых мелкозернистых и алевролитов (0,2 - 0,3 м) темно-серых до черных с растительным детритом19,0 м
- 10) Песчаники массивные и тонкослоистые с пиритовыми конкрециями10,0 м
- 11) Алевролиты темно-серые тонкослоистые с пиритовыми конкрециями и растительным детритом5,0 м
- 12) Песчаники серые массивные мелкозернистые, грубослоистые с редкими прослоями (0,1-0,4 м) алевролитов темно-серых тонкослоистых и углисто-глинистых сланцев7,0 м

В обнажении левого борта р. Гилленумкыеем верхняя часть разреза толщи наращивается.

Здесь на песчаниках массивных с прослоями алевролитов и глинистых сланцев, аналогичных слою 12 вышеописанного разреза, залегают:

- 1) Переслаивание (0,05-0,8 м) песчаников массивных и тонкослоистых с алевролитами и углисто-глинистыми сланцами8,0 м
- 2) Алевролиты темно-серые с прослоями (до 0,1 м) песчаников серых мелкозернистых массивных4,0 м
- 3) Переслаивание (0,1-0,4 м) песчаников массивных и алевролитов тонкослоистых с растительным детритом4,0 м
- 4) Алевролиты и углисто-глинистые сланцы с прослоями (0,1-0,15 м) песчаников серых мелкозернистых, в песчаниках редкие пиритовые конкреции9,0 м
- 5) Песчаники серые тонкослоистые мелкозернистые и алевролиты темно-серые тонкослоистые3,0 м
- 6) Песчаники массивные (0,2-0,8 м) с прослоями (0,1-0,2 м) тонкослоистых2,0 м
- 7) Песчаники серые тонкослоистые с прослоями (0,1-0,2 м) алевролитов темно-серых и песчаников массивных12,0 м

Суммарная мощность отложений по описанному разрезу составляет 277,7 м.

На правобережье р. Рыбная в аргиллитах чануанской толщи найдены отпечатки *Monotis ochotica* (Keys), *M. cf. ochotica densistriata* (Tell), *M. cf. ochotica pachypleura* (Tell), *M. cf. ochotica aegucostata* (Kipar), характерные для верхней части зоны *Monotis ochotica* поздненорийского века. На правобережье р. Полноводной найден отпечаток, определенный

Бычковым Ю.М. как *Eomonotis cf. scutiformis* (Tell), за счет чего возрастной диапазон отложений расширен до поздней части среднего нория - лоны *Eomonotis scutiformis*. На основании изложенного возраст чануанской толщи принят как средне-поздненорийский и соответствует кувеемкайскому горизонту чукотских мезозой /19/.

По площади исследований наблюдаются колебания видимой мощности отложений толщи и отдельных литологических пачек с возможным выпадением из разреза слоев с *Eomonotis scutiformis*, также наблюдаются фациальные взаимопереходы между существенно песчаниковыми, алевролитовыми и сланцевыми пачками. Мощность отложений толщи колеблется от 300 до 500 м.

На АФС породы толщи не имеют характерных особенностей. Образуя в рельефе преимущественно сглаженные водоразделы, они выражаются серым, светло-серым неяснополосчатым фототонном. В магнитном поле характеризуются плавным слабоотрицательным полем величиной -50 - 100 нТл, в гравиметрическом – относительно повышенными значениями общего отрицательного поля. Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18.

Намномкываамская толща (T_3 nm) распространена в северо-западной части листа в бассейне рек Полноводная, Рыбная и на левобережье р. Широкая. К отложениям толщи отнесены также существенно песчаниковые разрезы бассейна р. Вульвыедем, картируемые предшественниками как фации чануанской толщи. В нижней части толщи преобладают песчаники мелко-среднезернистые кварцевые, средняя и верхняя части разреза представлены ритмичным чередованием алевролитов и аргиллитов с существенно подчиненными песчаниками. Количественные соотношения алевролитов и аргиллитов варьируют от 1:1 до 5:1, мощности ритмов от 2-5 см до 3 м, мощности слоев -1-2 см до 1,5 м. Нижняя граница толщи проводится по подошве слоя светло-серых, зеленоватых крупно-среднезернистых песчаников.

Породы толщи согласно залегают на отложениях чануанской толщи и с резким стратиграфическим и угловым несогласием перекрываются меловыми вулканитами. Характер взаимоотношений с позднеюрскими-раннемеловыми отложениями не выявлен.

Опорный разрез толщи составлен по данным документации картировочных канав на междуречье Рыбная – Полноводный (прил.4, разрез 1-I-2) /64/:

- 1) Песчаники кварцевые серые мелкозернистые, в нижней части редкие маломощные (5-7 см) прослои алевролитов и аргиллитов.....56,0 м
- 2) Песчаники кварцевые массивные светло-серые, зеленоватые средне-крупнозернистые массивные.....10,0 м
- 3) Песчаники кварцевые серые, зеленовато-серые мелко-тонкозернистые. В средней части – горизонт (3,5 м) темно-серых волнистослоистых алевролитов55,0 м
- 4) Ритмичное переслаивание серых, зеленовато-серых алевролитов (0,02-0,3 м) и темно-серых аргиллитов93,0 м
- 5) Песчаники кварцевые серые, зеленовато-светло-серые мелко-тонкозернистые массивные и слабоволнистослоистые17,0 м
- 6) Песчаники кварцевые серые мелко-тонкозернистые массивные. В средней части – прослои (0,01-0,05 м) темно-серых алевролитов с обильным детритом51,0 м
- 7) Переслаивание серых тонкозернистых песчаников и темно-серых аргиллитов. В нижней части слоя в аргиллитах фауна *Monotis cf. ochotica* (Keys.), *M. ochotica cf. ochotica* (Keys.), *M. ex. gr. ochotica* (Keys.), *M. ochotica cf. densistriata* (Tell.)29,0 м
- 8) Алевролиты серые неяснослоистые3,7 м
- 9) Алевролиты серые слоистые, волнистослоистые2,0 м
- 10) Песчаники кварцевые зеленовато-серые, средне-мелкозернистые с линзовидными прослоями аргиллитов1,2 м
- 11) Ритмичное переслаивание мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов (0,1-0,3 м)5,0 м
- 12) Песчаники аркозовые серые средне-мелкозернистые с прослоями (0,05-0,06 м) алевролитов13,0 м
- 13) Переслаивание темно-серых волнистослоистых аргиллитов и серых косослоистых алевролитов16,0 м
- 14) Песчаники аркозовые серые средне-мелкозернистые0,7 м
- 15) Аргиллиты черные с тонкой горизонтальной и слабоволнистой слоистостью с редкими прослоями серых кварцевых алевролитов.....8,0 м
- 16) Переслаивание серых алевролитов (0,01-0,1 м) и темно-серых аргиллитов (0,01-0,02 м).....74,0 м
- 17) Песчаники кварцевые серые мелко- до среднезернистых с прослоями (0,05-0,4 м) темно-серых аргиллитов и серых алевролитов.....7,0 м
- 18) Алевролиты серые массивные и слоистые57,0 м

Мощность описанного разреза – 443 м, общая мощность толщи – 470 м.

На юго-востоке площади листа, в бассейне руч. Закрытого, в верховьях р. Танюер и на левобережье р. Вульвыедем к отложениям намномкываамской толщи условно отнесены выходы монотонных известковистых песчаников серых, буровато-серых массивных с редкими

прослоями алевролитов и углисто-глинистых сланцев с единичными находками *Monotis* sp. *indet.*

На АФС и в геофизических полях породы толщи не имеют характерных особенностей и по своим характеристикам не отличаются от отложений чануанской толщи, слагая преимущественно сглаженные водоразделы со светло-серым, серым неясно слоистым фототонном. Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18.

По заключению Бычкова Ю.М. комплекс ископаемых остатков, собранных в отложениях толщи, характерен для лоны *Monotis ochotica* позднеюрского века, что позволяет определить возраст намномкываамской толщи как позднеюрский, отвечающий верхней части кувеемского горизонта региональной стратиграфической шкалы /6, 19/.

2.1.2. Юрская – меловая системы

К нерасчлененным юрско-меловым отложениям относятся образования эмпекивеемской толщи, выделяемые на самом юге исследуемой территории.

Эмпекивеемская толща (J_3-K_1em) развита в небольших эрозионных окнах среди вулканических образований на левобережье реки Кривая и в бассейне руч. Перевальный, левого притока р. Вульвыеем. Представлена алевролитами, известковистыми песчаниками и аргиллитами. Нижняя граница толщи не наблюдается, на сопредельной к юго-востоку территории, где толща была выделена впервые, наблюдается структурное несогласие между отложениями верхнего триаса и эмпекивеемской толщи.

Разрез толщи составлен по коренным выходам в береговых обрывах левого притока р. Кривая, руч. Ключевой (прил.4, разрез 4-IV-4) /36, 71/:

- 1) Алевролиты темно-серые до черных слабо известковистые тонкослоистые (0,02-0,3 м) с прослоями тонкозернистых песчаников (0,02-0,1 м) темно-серых массивных140 м
- 2) Песчаники полевошпатово-кварцевые известковистые (0,03-0,15 м) серые, темно-серые с тонкими прослоями черных аргиллитов с многочисленными отпечатками *Buchia* cf. *volgensis* (Lah.), *B. cf. robusta* (Pavl.), *B. cf. unschensis* (Pavl.), *B. cf. bulloides* (Lah.), *B. cf. keyserlingi* (Lah.),

<i>B. cf. sibirica</i> (Sok.), <i>B. cf. alliptica</i> (Pavl.), <i>B. inflata</i> (Tonla), <i>B. aff. nuciformis</i> (Pavl.), <i>B. ex. gr. okensis</i> (Pavl.), <i>B. cf. crassa</i> (Pavl.).....	65,0 м
3) Песчаники (0,3-0,5 м), светло-серые, зеленовато-серые мелкозернистые известковистые массивные	28,0 м
4) Алевролиты и аргиллиты (0,05-0,25 м) с редкими пластами серых песчаников (0,05-0,15 м), многочисленные деформированные раковины бухий.....	30,0 м
5) Песчаники, алевролиты и аргиллиты в равномерном чередовании (0,1-0,35 м).....	8,0 м
6) Песчаники кварцевые серые мелкозернистые с единичными прослоями темно-серых алевролитов (0,1-0,2 м).....	20,0 м
7) Песчаники полевошпатово-кварцевые серые мелкозернистые с прослоями грубозернистых.....	75,0 м

Мощность приведенного разреза 386 метров, общая мощность толщи в районе не превышает 400 м.

По заключению Паракецова К.В. комплекс ископаемой фауны, собранной в отложениях толщи, характеризует берриас-ранневаланжинский возраст вмещающих отложений.

На сопредельной к юго-востоку территории в низах толщи собрана бухиевая фауна волжского яруса поздней юры /63/, исходя из чего возраст эмпекивеевской толщи определяется как позднеюрский – раннемеловой (поздневолжский-ранневаланжинский века).

На АФС породы толщи не выражаются, т.к. образуют в рельефе преимущественно выположенные склоны водоразделов, перекрытые солифлюкционными отложениями и обнажаются только в береговых обрывах водотоков. В геофизических полях – не отличаются от окружающих образований. Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18.

2.1.3. Меловая система. Верхний отдел

Вулканогенные образования ОЧВП занимают 75% площади листа. Согласно принятому районированию они входят в состав Чаунской, частично Эвенской и Восточно-Чукотской вулканических зон /8/. По В.Ф.Белому они относятся к внешней и внутренней зонам Центрально-Чукотского сектора и Восточно-Чукотской фланговой зоны ОЧВП /2/.

Граница между Чаунской и Эвенской вулканическими зонами проводится, преимущественно по смене магнитных и гравиметрических аномальных полей, связанной,

видимо, с изменением строения фундамента вулканитов, а именно с поднятым блоком палеозойского основания мезозой на юге, что в строении вулканитов резкого изменения не вызывает /38/. Граница продолжается в кристаллическом фундаменте, разделяя мафический фундамент первой и салический второй /35/ и выражается Стойбищенским структурным швом.

Восточно-Чукотская фланговая зона отделяется от Чаунской полосой выходов триасовых отложений вблизи раннемеловых гранитоидных массивов, трассирующих собой зону Танюерского регионального разлома. Основание зоны сложено, главным образом структурами дорифейских срединных массивов /3/.

Вулканогенные образования в пределах листа слагают, согласно Дополнению к легенде Пыкарваамской серии листов /48/, Куветскую СФЗ (Чаунская вулканическая зона) и объединены в гайманенский, осиновский, берложьинский, межгорнинский вулканические комплексы, на юге и юго-востоке площади выходит фрагмент Амгуэмской СФЗ Восточно-Чукотской (фланговой по /2/) вулканической зоны, с выделяемыми в ее составе амгеньским и леурваамским вулканическими комплексами. Вулканические образования на юге и юго-западе площади относятся к Эвенской вулканической зоне /2/, но согласно легенде Пыкарваамской серии /48/ так же входят в состав Амгуэмской СФЗ. В объяснительной записке к листу Q-60-I-II принято такое районирование, хотя это и противоречит исторически сложившимся представлениям /3, 4, 8, 11, 12, 38/.

2.1.3.1. Чаунская вулканическая зона. Куветская СФЗ

Межгорнинская толща (K_2 mg) в рамках листа распространена ограничено, наблюдаясь лишь в пределах Межгорнинской вулканической структуры в бассейне верховьев рек Тывегрыннет и Чаантальвэгыргын. Рассматривается как аналог среднеамгеньской подтолщи в составе Амгуэмской СФЗ.

Толща сложена игнимбритами и туфами андезитов, дациандезитов и дацитов, реже их трахитоидными разностями, в подчиненном количестве встречаются лавовые разности аналогичного состава. Подошва толщи не вскрыта. В северо-восточном углу листа вулканыты толщи различными своими горизонтами с резким несогласием перекрывают раннемеловые граниты Телекайского массива и согласно перекрываются вулканытами вышележащей гайманенской толщи. По своему строению и условиям залегания толща относится к типичным платоигнимбритовым образованиям: нижние и средние части сложены умеренно и сильно спеченными игнимбритами дацитового и андезитового состава, верхние - расслоенными туфами, туфоигнимбритами и игнимбритами дацитов (прил.10). В нижних частях разреза толщи наблюдаются вулканогенно-осадочные брекчии и литокластические игнимбриты дацитов.

Наиболее полный разрез толщи составлен по правому борту р. Тывэгриннэт (р. Межгорная) (прил.4, разрез 3-I-4) /64/:

- 1) Туфы андезитов, зеленовато-темно-серые кристаллокластические, массивные псаммитовые6 м
- 2) Туфы дацитов зелено-светло-серые, кристаллокластические, стекловатые, псефито-псаммитовые.....14 м
- 3) Туфы андезитов62 м
- 4) Туфоигнимбриты дацитов зеленые массивные, кристаллокластические, псефито-псаммитовые спекшиеся.....15 м
- 5) Туфы дацитов линзовидно-слоистые, псефитово-псаммитовые.172 м
- 6) Туфоигнимбриты дацитов зеленые, массивные, со стекловатой основной массой и кристаллокластами полевых шпатов15 м
- 7) Игнимбриты дацитов зеленовато-серые флюидалные.....10 м
- 8) Туфы дацитов зеленые, массивные, реже слабо слоистые, псефито-псаммитовые.....34 м
- 9) Туфоигнимбриты дацитов литокристаллокластические псевдофлюидалные.....3 м
- 10) Туфоигнимбриты дацитов слоистые с зелеными линзами фьямме (до 0,3 см).....10 м
- 11) Игнимбриты дацитов, риодацитов зеленовато-серые, псевдофлюидалные, кристаллокластические.....12 м
- 12) Игнимбриты дацитов псевдофлюидалные.....5 м
- 13) Туфы дацитов массивные кристаллокластические3 м
- 14) Туфы дацитов зеленые, темно-зеленовато-серые литокластические4 м
- 15) Туфы дацитов пятнистые10 м
- 16) Туфы дацитов светло-зеленые литокристаллокластические.....31 м
- 17) Игнимбриты дацитов зеленые флюидалные40 м

Мощность по приведенному разрезу 446 м.

Мощность толщи в пределах листа не более 450 м.

На АФС вулканиты толщи имеют темно-серый фототон с ребристым и гладким точечным рисунком фотоизображения. В геофизических полях не отличаются от перекрывающих их отложений нижегайманенской подтолщи. Петрографические, петрофизические свойства пород приведены в приложении 18.

Ископаемых остатков в вулканитах толщи не обнаружено. Позднемеловой возраст отложений толщи определяется условно по положению в разрезе под флористически охарактеризованными отложениями гайманенской толщи позднего мела. В.Г.Желтовский /11/ определял возраст толщи как нижнемеловой на основании сходства с нижними частями этелькуумской (нырвакинской) свиты Восточно-Чукотской зоны (район Залива Креста), содержащей флору буор-кемюсского комплекса (апт-альб). Радиохронология (К-Ar) датирует возраст отложений толщи поздним мелом - 77-81 млн. лет (прил. 5). Нельзя исключать, что это не время вулканического процесса формирования толщи, а время повторного включения аргоновых часов, связанного с наложенными термальными событиями /15/.

Берложьинская толща (K_2 br) развита в пределах изученной площади в бассейне р. Пыкаркомком, Мэйнуттыкин, Рыбная, Широкая и в верховьях р. Талягриткын, Мраморный, Угрюмая, слагая Право-Гайманенскую и Берложью вулканоструктуры, а также нижние части Мраморной и Широкинской вулканоструктур. Толща представлена риодацитами, риолитами, их игнимбритами и туфами с линзовидными горизонтами витрориолитов, дацитов и туфобрекчий. В основании наблюдается горизонт туфоконгломератов с галькой осадочных пород, жильного кварца, гранитов. Отложения толщи залегают с резким угловым несогласием на отложениях позднего триаса и согласно перекрываются стратифицированными вулканитами нижней и средней подтолщи гайманенской толщи. Характерной особенностью толщи является слабая стратификация и высокая степень спекания пирокластики. К литолого-петрографическим особенностям пород толщи можно отнести обилие кристаллокластов плагиоклаза и кварца и их субвулканический облик. В верхней части разреза толщи

отмечается маркирующий горизонт черных гиапоигнимбритов риолитов (истоки р. Таягриткын).

Выделяется два типа разрезов толщи. Для северной части площади характерны массивные существенно игнимбритовые разрезы практически без следов стратификации. Ранее они картировались как субвулканические риолиты в пределах Берложьей вулканоструктуры /11/. В центральной части площади листа толща имеет стратифицированный тип разреза.

В верховьях руч. Пыкаромкоом, на правом его борту составлен фрагмент разреза толщи (прил.4, разрез 2-I-2) /36/. Здесь на песчано-алевролитовых отложениях чануанской толщи залегают:

- 1) Игнимбриты риолитов порфировкластические светлые зеленовато-серые30-40 м
 - 2) Туфоигнимбриты риолитов кристаллокластические зеленые.....20-25 м
 - 3) Игнимбриты риодацитов порфировкластические зеленые, светло-зеленые.....30-40 м
 - 4) Туфоигнимбриты риолитов кристалло- и витрокластические белые, желтоватые, со слабым зеленоватым оттенком90-100 м
- Мощность приведенного фрагмента около 200 м

Типичным для центральной части является разрез правобережья р. Таягриткын (юг Мраморной вулканоструктуры), где наблюдаются (прил.4, разрез 3-II-3) /64/:

- 1) Туфоигнимбриты риолитов псефито-псаммитовые темно-зеленовато-серые, литокристалло-кластические массивные, литокласты песчаников, глинистых сланцев50 м
- 2) Конглобрекции буровато-серые, массивные с плохо окатанными обломками туфоигнимбритов риолитов27 м
- 3) Конглобрекции крупнообломочные, в составе обломков преобладают туфы, туфоигнимбриты риолитов20 м
- 4) Туфы риолитов спекшиеся с обилием мелких кристаллокластов кварца27 м
- 5) Туфы литокластические стекловатые массивные темно-сери-зеленые6 м
- 6) Кристаллоигнимбриты дацитов плотные массивные с фьямме70 м
- 7) Туфы светлые серые стекловатые с литокластами стекла, в основании кристаллоигнимбриты дацитов с литокластами афировых кислых эффузивов.....97 м
- 8) Туфы витролитокластические дацитов с темными литокластами стекла.....12 м

Мощность толщи по приведенному разрезу 309 м.

В восточной, северо-восточной части Мраморной структуры в разрезе толщи появляются потоки флюидальных риолитов, риодацитов.

Общая мощность толщи варьирует от 250-350 м в пределах Мраморной и Вульвывеемской вулканоструктур, до 450-500 м – в пределах вулканоструктур Право-Гайманенской и Берложьей.

На АФС породы толщи характеризуются серым, темно-серым фототонном с гладким, ребристым и пятнисто-точечным рисунком фотоизображения. Вулканиды толщи слагают расчлененный, реже массивный рельеф с сочетанием гребневидных и сглаженных водоразделов. В магнитном поле вулканидам толщи соответствует ровный пониженный фон, в гравитационном поле – слабо выраженные отрицательные аномалии.

Определимые растительные остатки в пределах толщи не обнаружены, К-Аг датировки возраста пород толщи укладываются в интервал 68 – 83 млн. лет (прил. 5), тогда как на сопредельной к северу территории этот интервал существенно древнее - 102 – 117 млн. лет /69, 14/. Опыт U – Pb датирования возраста туфов берложьинской толщи показал неожиданный результат - 141 ± 1 млн. лет /29/, требующий дальнейших исследований. В.Г. Желтовский определял возраст толщи по ее положению в разрезе под осинонской толщей (в легенде листа это нижняя подтолща гайманенской толщи), содержащей растительные остатки Чаунского флористического комплекса. Согласно дополнения к легенде Пыкарваамской серии листов /48/ возраст толщи принят как раннетуронский, хотя это представляется весьма спорным. По геологическим данным нижняя возрастная граница образований толщи не определима (они залегают на поздне триасовых толщах), в большинстве своем вулканиды толщи имеют изолированные ареалы развития. Выявлены также петрохимические отличия их от средних характеристик вулканидов ОЧВП /28/.

Породы толщи в пределах Мраморной вулканоструктуры подвержены площадной метасоматической проработке пропилитовой стадии.

Осиновская толща ($K_2 os$) локализована в западной части листа в бассейне р. Мал. Осиновая, вдоль русла р. Бол. Осиновая и представлена эффузивно-пирокластической толщей дацит-андезитового состава.

Подосва толщи обнажена на приустьевом водоразделе рек Мал. и Бол. Осиновой, где наблюдается ее согласное налегание на массивных ксеноигнимбритах амгенской толщи. Перекрываются образования толщи туфами и кристалло-порфирокластическими игнимбритами риолитов среднегайманенской подтолщи.

Толща сложена умеренно спеченными игнимбритами двупироксеновых андезитов, дациандезитов, реже дацитов, насыщенных кристаллокластикой плагиоклаза и лавовыми разностями андезитов, дациандезитов с маломощными линзовидными туффито-туфовыми горизонтами с чаунской флорой.

Разрез толщи составлен по элювиально-делювиальным развалам по левобережью р. Мал. Осиновая (прил.4, разрез 1-III-1) /36/:

- | | |
|--|-----------|
| 1) Андезиты массивные от темно-коричневых до темно-серых | 70-80 м |
| 2) Андезиты редкопорфировые темно-коричневые | 20 м |
| 3) Туфы и туфоигнимбиты зеленые разных оттенков смешанного состава с прослоями туффитов (20-30 м), содержащих растительные остатки..... | 100-110 м |
| 4) Игнимбиты андезитов светло-кремовые | 5 м |
| 5) Андезиты редкопорфировые темно-коричневые..... | 25 м |
| 6) Игнимбиты дациандезитов зеленовато-серых чередующиеся с горизонтами коричневатых игнимбитов дацитов и зеленовато-серых, желтоватых туфов дацитов..... | 200 м |

Мощность толщи в приведенном разрезе 420 – 440 м.

В горизонте туфов кислого состава из слоя 3 на левобережье р. Мал. Осиновая собраны отпечатки ископаемых растений: *Sphenopteris* sp., *Tshaunia tshaunensis* Samyl. et Philipp., *Cephalotaxopsis cf. intermedia* Holl., *Sphenobaiera longifolia* (Pomel.), *Torreya cf. gracilima* Holl.

Максимальная мощность толщи в центре вулканического поля - в обрывах р. Мал. Осиновая - составляет 450 м.

Породы толщи отличаются однообразием и представлены игнимбритами зеленоцветных андезитов, дациандезитов и редко дацитов как с массивными, так и игнимбритовыми текстурами. Эффузивные андезиты отличаются от пирокластических упорядоченным расположением крупных фенокристаллов плагиоклаза в стекловатой буро- и сероцветной основной массе. Кровля андезитовых потоков сложена мелкопорфировыми, афировыми буро-

красноцветными разностями. Различия между субвулканическими и покровными андезитами выражены слабо и не имеют четких отличительных критериев.

В геофизических полях образования толщи выделяются на картах аномалий силы тяжести характерным выступом повышенных значений Δg . В магнитном поле дациандезиты характеризуются локальными положительными аномалиями интенсивностью от 100 до 300 нТл.

На АФС образования осиновской толщи, как и подобные ей вулканиты, характеризуются серым ровным фототонном, с редкими белыми, светло-серыми линейными элементами, отражающими горизонты кислых туфов или жилообразных метасоматических зон.

Рельеф отложений толщи массивный, слабо расчлененный, сглаженный.

В полях регионального гидротермального метаморфизма вулканиты осиновской толщи характеризуются развитием сравнительно однородных светлослюдистых ассоциаций пропилитов.

Возраст свиты определяется по находкам ископаемых растений в туфах. На левобережье р. Мал. Осинная в отложениях толщи при небогатом видовом наборе определена одна из руководящих форм чаунского комплекса – папоротник *Tchaunia tchaunensis* Samul. et Philipp., что позволяет, по мнению Г.Г.Филлиповой, отнести вмещающую его толщу к туронскому ярусу.

Гайманенская толща (K_2 gm) в пределах листа развита наиболее широко, охватывая бассейны рек Бол. Пыкарваам, Бол. Осинная, Талягриткын, Чаантальвэгыргын в верхнем их течении. Небольшие изолированные выходы пород толщи отмечаются в низовьях рек Синяя, Хариусная, Осоковая. Разрез толщи представляет собой образования позднего этапа вулканизма Куветской СФЗ. Образования толщи коррелируются с пыкарваамской и вороньинской свитами Пегтымельской СФЗ (лист Q-60-I-II), и леурваамской свитой в Амгуэмской СФЗ. В структурном плане вулканиты гайманенской толщи выполняют Верхне-Пыкарваамскую и Верхне-Вульвывеемскую вулканические депрессии в составе Пегтымель-Паляваамской мегакольцевой структуры /66/. Представлена толща линзовидным чередованием

игнимбритов риодацитов, риолитов, дацитов, трахириолитов, а также их лав, туфов и витрофиров с редкими горизонтами андезитов, дациандезитов, трахиандезитов. Образования толщи с размывом и угловым несогласием залегают на осадочных образованиях верхнего триаса, нижнемеловых гранитоидах и вулканитах разных стратиграфических уровней Куветской СФЗ. Кровля толщи не определена. В объеме толщи выделено три подтолщи: нижняя, средняя и верхняя.

Нижнегайманенская подтолща (K_2 gm₁) развита на междуречье Широкая, Орлиная, Тялягриткын, Вульвыедем, Чаантальвэгыргын, Тывэгрыннэт и представлена игнимбритовыми и лавовыми разностями риолит-риодацитового состава, субщелочными риодацитами, дацитами и туфами кислого состава, которые отличаются характерным пестроцветным обликом – от серо-бежевых и серо-зеленых до красно-бурых.

Образования подтолщи с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на осадочных отложениях верхнего триаса, раннемеловых гранитоидах. На вулканитах межгорнинской и берложьинской толщ залегают согласно. Перекрываются вулканитами средней и верхней подтолщ.

Нижняя граница ярко выражена наличием в подошве маломощных, но петрографически разнообразных слоев туфов, лаво- и туфобрекчий. Верхняя граница проводится по смене массивных разрезов игнимбритов на пачку туффито – туфового переслаивания среднегайманенской подтолщи.

Разрез подтолщи резко фациально изменчив, что наиболее ярко проявлено в строении разных вулканоструктур. Так, для Межгорной характерно преимущественное развитие туфоигнимбритов дацитов и риодацитов с линзовидными горизонтами туффитов и игнимбритов; разрез Вульвыедемской структуры преимущественно пирокластический – в нижней части туфы и игнимбриты риодацитов, в верхней части туфы риолитов; Мраморная структура характеризуется преимущественным развитием туфоигнимбритов риолитового и риодацитового состава с линзовидными горизонтами туффитов, в верхах разреза -

туфоигнимбриты дацитов. Фациальная изменчивость внутри вулканоструктур также наблюдается, но проявлена в меньшей степени. Например, в пределах Широкинской вулканоструктуры верхние части разреза сложены однородными туфоигнимбритами риолитов, в низах разреза в юго-восточной части структуры отмечаются горизонты туфоигнимбритов риодацитов, а в северо-западной – линзы туфогенно-осадочных пород (от туфоконгломератов до туфоалевролитов).

Разрез подтолщи в Межгорной вулканоструктуре описан по левобережью р. Тывэгриннэт (прил.4, разрез 2-I-4) /64/:

- 1) Дациты серые, зелено-серые с горизонтом грубообломочных лавобрекчий в подошве.....95 м
- 2) Лавобрекчии риодацитов серые, желто-серые.....20 м
- 3) Риодациты, трахидациты серые, светло-зелено-серые.....165 м
- 4) Массивные риодациты лиловые с флюидальными разностями.....60 м
- 5) Риодациты светло-серые флюидальные с редкими вкрапленниками.....55 м
- 6) Дациты лиловые.....20 м

Мощность отложений приведенного разреза 415 м.

Мощность отложений подтолщи в целом в Межгорной вулканоструктуре варьирует от 200 м (междуречье Каменистая – Тывэгриннэт) до 550 м (бассейн Бараньего).

Разрез отложений подтолщи в Мраморной вулканоструктуре составлен по береговым обрывам на правом борту р.Талягриткын (прил.4, разрез 3-II-3) /64/,

- 1) Игнимбриты риодацитов серые, массивные с редкими кристаллокластами полевых шпатов47 м
- 2) Туфоигнимбриты риодацитов псефито-псаммитовые литовитрокластические6 м
- 3) Риодациты флюидальные с обломками пород.....23 м
- 4) Туфы риодацитов кристалловитрокластические светлые.....11 м
- 5) Туфы риолитов литовитрокластические.....17 м
- 6) Риодациты темно-серые флюидальные.....57 м
- 7) Риодациты зеленовато-серые со стекловатой основной массой63 м
- 8) Туфы линзовидно-слоистые тонкозернистые23 м
- 9) Туффиты мелко-среднезернистые зелено-серые.....17 м
- 10) Туфоигнимбриты риодацитов зелено-серые кристалловитрокластические.....17 м
- 11) Туфоконгломераты пестрые с редким кварцемдо 5 м
- 12) Игнимбриты дацитов красные, темно-бурые, фьямме-темно-зеленые.....> 20 м

Мощность отложений в приведенном разрезе 306 м.

Мощности подтолщи в пределах Мраморной вулканоструктуры варьируют от 200 м до 650 м.

В гравиметрическом поле отдельные локальные выходы нижегайманенской подтолщи, выполняющие небольшие структуры (типа Мраморной), фиксируются отрицательными аномалиями (участки разуплотнения) от 12 до 20 мГалл. Структура магнитного поля в таких вулканоструктурах имеет кольцевую конфигурацию и совпадает с дуговыми дайковыми сериями.

Пирокластические и лавовые образования подтолщи слагают как округлые сопки с пологими склонами с мелкощебенчатым элювиально-делювиальным материалом, так и гребневидные водоразделы с делювиально-коллювиальным материалом. На АФС выражаются светло-серым, реже ровным серым фототонем с мелкочаеистым, участками полосчатым, пятнисто-полосчатым рисунком фотоизображения.

Возраст подтолщи устанавливается на основании определений растительных остатков, собранных в туфовом горизонте у северной рамки листа на междуречье Каленмываам-Каменка, где определены *Phoenicopsis ex. gr. angustifolia* Heer., *Desmiophyllum* sp., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. microphylla* Holl., *Sequoia* sp., *S. obovata* Knowlt., которые, по заключению Г.Г. Филлиповой, встречаются как в арманском, так и в аркагалинском флористических комплексах, что позволяет говорить о их туронском возрасте. К-Аг датировки абсолютного возраста пород толщи определяют возраст в 68 – 79 млн. лет (прил. 5).

Среднегайманенская подтолща (К₂ gm₂) развита преимущественно в бассейне рр. Бол. Осиновая и Бол. Пыкарваам, где ее образования слагают Верхне-Пыкарваамскую вулканическую депрессию, отдельные поля развития подтолщи наблюдаются в бассейне р. Каленмываам (Каленмыгрыткынская вулканоструктура), в верховьях руч. Верховой (Берложья вулканоструктура), в верховьях р. Вульвывеем (Вульвывеемская вулканоструктура), на междуречье Талягрыткын, Перевальная, Синяя, Хариусная, Осоковая. Представлены отложения подтолщи тонкослоистыми туфово-игнимбритовыми разрезами с лавами

субщелочных риодацитов и риолитов, имеющих туфо-туффитовые горизонты в основании отдельных пачек.

Вулканиды подтолщи с угловым и стратиграфическим несогласием перекрывают осадочные породы позднего триаса, раннемеловые гранитоиды и согласно, или со структурным несогласием, залегают на образованиях осиновской и берложьинской толщ и нижнегайманенской подтолщи. Перекрываются отложениями верхней подтолщи согласно.

Для подтолщи типичны сравнительно маломощные (метры – первые десятки метров) покровы слабо спеченных пирокластических образований. Среди туфов часто встречаются линзовидные прослои туфопесчаников и туфоалевролитов мощностью от 0,5 м до десятков метров (обычно 3-7 м). Породы отчетливо стратифицированы. В основании подтолщи местами (бассейн р. Каленмываам) выделяется туфово – туфобрекчиевая пачка с линзовидными горизонтами туфоконгломератов и туфобрекчий мощностью до 10-20 м, обломки в которых представлены осадочными породами и гранитоидами. Наиболее полно вулканиды подтолщи представлены в западной, северо-западной части территории. Здесь, на междуречье Зеленый - Лисий (прил.4, разрез 3-I-2) /36/, по разрозненным коренным выходам и элювиально-делювиальным свалам описан следующий разрез вулканидов подтолщи, залегающих на отложениях чануанской толщи:

- 1) Туфы риолитов светло-серые тонкообломочные плитчатые с отпечатками *Elatocladus zheltovskii* Philipp., *Pityocladus* sp., *Sequoia* sp.50 м
- 2) Игнимбриты риолитов зеленовато-серые20 м
- 3) Игнимбриты риолитов литокристаллокластические разнообломочные светло-серые до белых.....40 м
- 4) Игнимбриты риолитов светлые с горизонтами туфов и сферолоидных лав.....20-30 м
- 5) Игнимбриты риолитов желтоват-, зеленовато-серые витрокристалло-кластические...30 м
- 6) Туфы риолитов светлые разнотермистые слоистые15 м
- 7) Игнимбриты риолитов витрокристаллокластические светло-серые, зеленоватые с линзовидными горизонтами светлых плитчатых туфов90 м
- 8) Игнимбриты риолитов зеленовато-серые, буровато-серые с темными порфирокластами кварца60 м
- 9) Игнимбриты риолитов более светлые, с зеленоватыми, буроватыми тонами окраски, редко кристаллокластические с линзами туфов.....40-50 м
- 10) Игнимбриты риолитов зеленые, зеленовато-серые линзовидно-флюидальные.....30-35 м
- 11) Игнимбриты риолитов светло-серые с темными порфирокластами кварца15 м

Мощность отложений по приведенному разрезу 320-340 м

В туфах горизонта 1 собраны также отпечатки *Phoenicopsis ex. gr. angustifolia* Heer., *Desmiophyllum sp.*, *Cerhalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. cf. amquemensis* Efim., *Cerhalotaxopsis sp.*, *Sequoia sp.*, *S. obovata* Knowlt., *S. fastigiata* (Sternb) Heer., *Elatocladus sp.*, *Carpolites sp. nov.*

В верховьях левых притоков р. Каленмываам разрез подтолщи имеет следующий вид /36/:

- | | |
|--|---------|
| 1) Туфоконгломераты с галькой гранитов (10-30%), туфопесчаники | 30 м |
| 2) Игнимбриты дацитов грязно-зеленые, серые с редкими литокластами гранитов..... | 30 м |
| 3) Фьямме-игнимбриты риодацитов светло-серые | 50-70 м |
| 4) Игнимбриты риолитов светло-серые | 10 м |
| 5) Игнимбриты дацитов светло-бурые, серые | 25-30 м |
| 6) Кластолавы дацитов бурые | 50-60 м |

Мощность вулканитов в приведенном разрезе около 260 м.

На юге территории характер разреза меняется и на водоразделе рек Хариусной и Осоковой, где разрезы средней подтолщи гайманенской толщи лежат на витрокластических игнимбритах верхнеамгеньской подтолщи, наблюдается следующая последовательность наслоения подтолщи /36/:

- | | |
|---|---------|
| 1) Сферолоидные лавы, лавобрекчии риолитов..... | 10-20 м |
| 2) Туфоконглобрекчии с прослоями углистых туфоалевролитов..... | 20-25 м |
| 3) Игнимбриты риолитов крупнокварцевые бурые с линзами зеленого стекла | 200 м |
| 4) Игнимбриты риолитов зеленые кристалловитрокластические | 5-7 м |
| 5) Игнимбриты риолитов бурые..... | 100 м |
| 6) Пепловые туфы, туффиты..... | 1-2 м |
| 7) Тонкое переслаивание игнимбритов со сферолоидными лавами, туффитами и туфами бурыми, туфобрекчиями фиолетовыми, зелено-серыми..... | 200 м |

Мощность отложений по разрезу 535-550 м, мощность подтолщи от 300 до 550 м.

В геофизических полях образования свиты выделяются на картах аномалий силы тяжести, им соответствуют локальные аномалии интенсивностью до 4 – 6 мГал. В магнитном поле выделяются фрагменты покровов дацитовых игнимбритов и их туфов, имеющие повышенную магнитную восприимчивость.

Фототон на АФС контрастный – от белесого до темно-серого, полосчатый, реже – пятнистый рисунок фотоизображения. На участках распространения вулканитов средней подтолщи преобладают сглаженные формы рельефа с выположенными водоразделами, острые гребни весьма редки.

Ископаемые растительные остатки обнаружены в пепловых алевроитовых туфах подошвы толщи по периферии Тэлэвеевской и Каленмагрыткынской вулканоструктур. Отпечатки представлены: *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *C. heterophylla* Holl., *Elatocladus zheltovskii* Philipp., *E. smittiana* (Heer.) Sew., *Araucarites subacutensis* Philipp., *Phoenicopsis ex gr. angustifolia* Heer., *Sequoia obovata* Knowlt., *S. fastigiata* (Sternb.) Heer., *Metasequoia cf. cuneata* (Knowlt.) Chaney, *Torreya gracillima* Holl., *Carpolites sp. nov.*, *Pityocladus sp.*, *Pityostrobus sp.*, *Tollia sp.*, *Desmiophyllum sp.*, *Equisetites sp.*, *Taeniopteris sp.* По заключению Филипповой Г. Г., приведенные формы датируют позднетуронский возраст вмещающих вулканитов. Результаты радиоизотопных определений К-Аг методом датируют возраст пород в интервале 84 - 87 млн. лет (прил. 5), что позволяет предположить, что формирование свиты завершилось в туроне - сантоне. Леурваамский растительный комплекс, к которому отнесены приведенные виды /68/, по составу основных групп растений является промежуточным звеном между чаунским (турон) и аркагалинским (поздний турон-сантон) флористическими комплексами.

Верхнегайманенская подтолща (K₂ gm₃) образует компактные ареалы риолит – дацит – латитовых игнимбритов на вершинах водораздела рек Тывэгрыннэт-Пегтымель и Мэйнуттыкин-Мал. Осинвая, в верховьях р. Вульвыеем.

Подтолща несогласно залегает на нижнегайманенской подтолще и согласно наращивает разрез среднегайманенской подтолщи. Для нее характерно переслаивание игнимбритов риолитов, риодацитов, трахириодацитов, трахидацитов, с грубообломочными разностями туфов, линзами туфоконгломератов, туфоконглобрекций, реже горизонты латитов, андезитов и дацитов.

Опорный разрез для северо-восточной части описан /64/ на склонах вершины с отм. 1826 в истоках руч. Селевый (прил.4, разрез 1-I-4):

1) Игнимбриты дацитов псефито-псаммитовые гиалокластические темно-серые	60 м
2) Туфы дацитов, риодацитов псефито-псаммитовые светло-серые (с литокластами гранитов)	115 м
3) Игнимбриты, туфы риодацитов светлые.....	60 м
4) Туфобрекчии, туфоконгломераты туфы риодацитов псефитовые.....	40 м
5) Игнимбриты биотитовых андезитов темно-бурых гиалокластических.....	3 м
6) Туфопесчаники, туфоконгломераты, туфоалевролиты светлоокрашенные.....	35 м
7) Туфо-лавобрекчии пироксеновых дацитов, андезитов темноокрашенных.....	20 м
8) Игнимбриты кварцевых латитов гиалокластические с линзами туфо в и туфоконгломератов.....	130 м
9) Кварцевые латиты темно-серые.....	45 м

Мощность подтолщи – 410 м.

В верховьях р. Вульвыеем в разрезе подтолщи наряду с горизонтами туфогенно-осадочных пород и игнимбритов дацитов преобладают трахириодациты, как массивные, так и флюидальные. Мощность разреза здесь около 500 м.

Западные разрезы подтолщи характеризуются преимущественным развитием флюидальных лав и игнимбритов кислого состава с горизонтами туфов и витрофиров. В основании часто прослеживается горизонт коричневых, темно-зеленых, бурых дацитов, мощностью от первых десятков метров до 200 м, выше по разрезу отмечается линзовидный горизонт андезитов – кварцевых латитов.

Фрагмент этой части разреза составлен в долине ручья Олений (прил.4, разрез 1-II-1) /48/:

1) Игнимбриты риолитов светлоокрашенные.....	40 м
2) Игнимбриты риодацитов красноцветные.....	5 м
3) Игнимбриты риолитов крупнокварцевых зеленоцветные, с горизонтом красноцветных полосчатых разностей верхних частях.....	80 м
4) Туфы риолитов пестроцветные пелито-псаммитовые.....	20 м
5) Игнимбриты дацитов пестроцветные вверху с линзами гиалоигнимбритов.....	160 м
6) Туфы риолитов зеленоцветные, вверху прослой пепловых туфов.....	5 м

Мощность по разрезу – 305 м

Выше разрез наращивается в верховьях руч. Олений /37/:

1) Кварцевые латиты с горизонтом витрофиров (до 7 м) и серых туфов (5-10 м) в основании.....	90 м
1) Туфы среднего состава зелено-серые с линзами кирпично-красных.....	30 м

2) Игнимбриты кварцевых латитов	40 м
3) Туфы зеленовато-серые умеренно кислые.....	15 м
4) Игнимбриты дацитов массивные зеленоцветные.....	10 м
5) Туфы риолитов мелко-среднеобломочные	20-40 м
6) Витрофиры риодацитов черные.....	2 м
7) Игнимбриты риолитов бурых с горизонтами густо- крупнокластовых светло окрашенных разностей.....	40 м

Суммарная мощность отложений описанного разреза 550 м.

Общая мощность вулканитов подтолщи не превышает 650 метров.

На АФС вулканиты верхнегайманенской подтолщи характеризуются темно-серым монотонным фототонном с ребристым и пятнистым рисунком, западные разрезы отличаются более светло-серым фототонном. В магнитном поле породы подтолщи выделяются положительными аномалиями интенсивностью до 300 нТл, а в гравиметрическом поле – отрицательными изометричными аномалиями, интенсивностью до 3 мГал. Петрографические, петрофизические свойства пород приведены в приложении 18.

Вулканиты подтолщи не содержит органических остатков. Ее возраст условно определяется по положению в разрезах Куветской СФЗ как позднегуронский. Радиохронология (К-Аг) датирует возраст вулканитов подтолщи в 90 млн. лет.

2.1.3.2. Восточно-Чукотская фланговая зона. Амгуэмская СФЗ

Вулканические образования данной зоны наблюдаются в южной, юго-восточной части территории. На водоразделе р. Танюрер – Вульвывеем – Гилленумкывеем они залегают на поздне триасовых и позднеюрских – раннемеловых осадочных толщах. В пределах площади вулканиты зоны представлены образованиями амгенской толщи и леурваамской свиты.

Амгенская толща (K_{2am}) развита наиболее широко на левобережье р. Вульвывеем и бассейнах рр. Прав. Каменушка, Танюрер, а также в нижнем течении р. Бол. Осинная на междуречье Перевальная – Хариусная – Гагарья. Характеризуется трехчленным строением: нижнеамгенская подтолща – существенно вулканогенно-осадочная, среднеамгенская

подтолща – лавово-пирокластическая андезит-дацитовая, верхнеамгеньская – игнимбритово-туфовая дацит-риодацитовая.

Нижнеамгеньская подтолща (K_2am_1) развита ограниченно, значимые выходы отложений подтолщи выделяются в бассейне р. Гилленумкывеем и рр. Кривой. Сложена пирокластическими вулканитами и вулканогенно-осадочными породами. Залегает с угловым и стратиграфическим несогласием на песчаниках и алевролитах позднего триаса, согласно перекрывается вулканитами среднеамгеньской подтолщи. Подошва толщи образована слоями туфов кислого состава, туфобрекчий, реже туфоконгломератов с кристаллокластикой кварца и литокластами осадочных пород и жильного кварца. Нередко содержит горизонты, линзы туффитов с ископаемыми растительными остатками. Как представляется, местами в состав нижнеамгеньской подтолщи включены линзовидные горизонты терригенных конгломератов и гравелитов с углефицированными растительными остатками, относимые на сопредельных площадях к ольховской свите нижнего мела /19, 44/. В бассейне рр. Кривая – Стрелка состав вулканитов подтолщи становится существенно туфовым и преимущественно андезитовым. Насыщенные литокластами массивные туфы с трудом отличаются от подстилающих осадочных пород.

Наиболее полный разрез подтолщи составлен по коренным выходам и делювиальным развалам на правобережье р. Гилленумкывеем (прил.4, разрез 4-III-4) /71/:

- 1) Туфопесчаники разномзернистые темно-серые, коричневатые и туфоалевролиты темно-серые с растительным детритом и остатками *Sequoia ex. gr. tenuifolia* (Schmalh.) Sveshn. et. Budants.40 м
- 2) Туфы риодацитов темно-серые литокристалловитрокластические разнообломочные слоистые, в нижних частях преобладают литокласты осадочных пород, выше – вулканических.150 м
- 3) Туфопесчаники темно-серые массивные с обилием углистого вещества.60 м
- 4) Туфы риодацитов темно-серые алевроитовые и псаммитовые витрокластические тонкослоистые45 м
- 5) Переслаивание туфоалевролитов темно-серых и туфопесчаников разномзернистых темно-серых, коричневатых плитчатых с растительным детритом и остатками *Sequoia ex. gr. tenuifolia* (Schmalh.) Sveshn. et. Budants.100 м

Мощность вулканитов в описанном разрезе около 400 м.

На левобережье р. Гилленумкывеем в разрезе подтолщи появляются горизонты туфоконгломератов, преимущественно мелкогалечных, с галькой осадочных пород и вулканитов, мощностью до 3 метров. Здесь же в горизонте 3 выше туфов риодацитов собраны остатки *Coniopteris sp.*, *Taeniopteris aff. lundgreni* Nath., *Asplenium dicksonianum* Heer., *Cerhalotaxopsis intermedia* Holl., *Araucarites aff. subacutensis* Philipp., *Elatocladus smittiana* (Heer) Sew. По мнению Филлиповой Г.Г., данный видовой набор может встречаться как в арманском, так и в более молодых флористических комплексах. Возраст отложений подтолщи принят как сеноман – ранний турон. При этом следует отметить, что обилие отпечатков хвойных вида *Sequoia ex. gr. tenuifolia* (Schmalh.) Sveshn. et. Budants. позволило Щепетову С.В. /71/ предположить, что вмещающие их отложения относятся к арманскому горизонту конца раннего – начала позднего мела.

Мощность вулканитов подтолщи варьирует от 0 до 480 м.

Среднеамгеньская подтолща (K_2am_2) развита на левобережье р. Вульвывеем, в бассейне р. Кривая и на левобережье р. Каменушка. Изолированные выходы андезитов подтолщи картируются в верховьях рр. Хариусная, Синяя и на междуречье Синяя - Обильный. Образования подтолщи залегают согласно на нижнеамгеньской подтолще, с угловым и стратиграфическим несогласием на осадочных толщах позднего триаса. Перекрываются согласно отложениями верхнеамгеньской подтолщи.

Вулканиды подтолщи представлены андезитами пироксен-роговообманковыми, двупироксеновыми массивными и миндалекаменными, реже дациандезитами, кластолавами и туфами среднего состава. Представительный разрез подтолщи составлен /71/ по коренным выходам и делювиальным образованиям на левобережье р. Вульвывеем (северо-западные отроги г. Узкой) (прил.4, разрез 5-III-4):

- 1) Андезиты двупироксеновые зеленовато-серые массивные.....100 м
- 2) Дациандезиты пироксен-роговообманковые коричневатого-серые массивные.....33 м
- 3) Андезиты двупироксеновые зеленовато-серые, светло-серые миндалекаменные.....166 м
- 4) Андезиты пироксен-роговообманковые коричневатого-серые массивные.....11 м

Мощность вулканитов по приведенному разрезу 310 м. В целом мощность образований подтолщи варьирует от 80 м до 400 м.

Южнее в разрезе подтолщи появляются линзовидные горизонты туфопесчаников (до 8 м) и туфов (до 23 м) литокристаллокластических темно-зеленовато-серых. В верхах разреза встречаются линзы кластолав пироксеновых андезитов, мощностью до 8 м.

На АФС дацит-андезитовые породы выделяются ровным серым фототонном, сглаженными расчлененными формами рельефа.

В магнитном поле породы подтолщи выделяются знакопеременным магнитным полем интенсивностью от -100 до 100 нТл, а в гравиметрическом поле – слабо отрицательными изометричными аномалиями, интенсивностью до 4 мГал.

Возраст подтолщи определяется его положением в разрезе выше нижнеамгеньских пород.

Для толщи характерно широкое распространение минералов пропилитовой фации: карбоната, хлорита и эпидота.

Верхнеамгеньская подтолща (K_2am_3) распространена на левобережье р. Вульвыеем, в бассейнах рек Правая и Левая Каменушка, Кривая, в бассейнах ручьев Лукового, Темного, Талого, а также на юго-западе территории в нижнем течении р. Бол. Осиновая до верховьев р. Хариусная. Вулканиты подтолщи согласно залегают на средней подтолще, с угловым и стратиграфическим несогласием на осадочных породах позднего триаса и эмпекивеемской толщи. Согласно перекрываются отложениями леурваамской свиты, на западе площади – андезит-дацитовым разрезом осиновской толщи. По мнению Шарнина М.А. /71/ леурваамская свита перекрывает отложения верхнеамгеньской подтолщи с угловым или стратиграфическим несогласием. Подтолща представлена линзовидно-слоистой толщей туфов и игнимбритов риодацитов, трахириодацитов, дацитов, трахидацитов с отдельными горизонтами кластолав дацитов и риодацитов, единичными горизонтами туфоконгломератов и туфопесчаников. Для её восточных разрезов в целом характерно двучленное строение: нижняя часть

преимущественно дацитовая, в верхней преобладают риодациты. Западные разрезы толщи отличает слабая стратификация, отмеченная ранее /37.

Наиболее характерный разрез подтолщи описан /71/ на правом берегу р. Гилленумкыеем (западный склон г. Закрытая) (прил.4, разрез 4-III-4):

- 1) Туфы дацитов литокристалловитрокластические псаммитовые темно-серые.....60 м
- 2) Туфы дацитов литокластические псефитовые темно-серые с литокластами кислых вулканитов110 м
- 3) Туфоигнимбриты риодацитов литокристалловитрокластические псаммито-псефитовые темно-серые20 м
- 4) Туфы риодацитов светло-серые, зеленовато-серые литовитрокластические.....30 м
- 5) Туфоигнимбриты риодацитов темно-серые литокристалловитрокластические с литокластами вулканитов кислого состава и редко гранитов.....120 м

Мощность вулканитов по описанному разрезу 340 м.

В полях развития максимальных мощностей подтолщи ее состав становится существенно трахириодацитовым и риодацитовым. В районе г. Узел описан следующий характер разреза (прил.4, разрез 6-III-4) /71/:

- 1) Туфоигнимбриты риодацитов светло-серые литокристалловитрокластические.....30 м
- 2) Туфоигнимбриты трахириодацитов темно-серые, буровато-серые до черных кристаллокластические и литокристаллокластические120 м
- 3) Туфоигнимбриты трахириодацитов светло-серые литокристалловитрокластические псаммитовые40 м
- 4) Туфоигнимбриты трахириодацитов серые, в верхней части – буро-вишневые, кристаллокластические.....15 м
- 5) Туфы риодацитов от мелкообломочных тонкослоистых кристалловитрокластических до крупнообломочных литокластических.....60 м
- 6) Туфоигнимбриты риодацитов светло-серые до белых витрокристаллокластические плитчатые.....25 м
- 7) Игнимбриты трахириодацитов серые и темно-серые.....70 м
- 8) Туфоигнимбриты риодацитов аналогичные слою 610 м
- 9) Игнимбриты трахириодацитов темно-серые до черных с линзовидными горизонтами витрофиров60 м
- 10) Туфоигнимбриты риодацитов светло-серые до белых витрокристаллокластические плитчатые и литовитрокристаллокластические35 м

Мощность вулканитов по описанному разрезу 465 м.

На западе Амгуэмской СФЗ (в пределах Эвенской вулканической зоны), для нижних частей разреза характерны литокластические светло-серые, зеленовато-серые густо обломочные разности игнимбритов дацитов, риодацитов, в верхах разреза преобладают

стекловатые разности дацитов, риодацитов и риолитов.

Типичный разрез составлен Желтовским В.Г на правобережье р. Перевальной, где на тонкослоистых ороговикованных песчаниках и черных узловатых сланцах мымлерынетской толщи залегают (прил.4, разрез 2-III-2) /36/:

- | | |
|---|---------|
| 1) Туфы дацитов зеленовато-серые литокристаллокластические..... | 1-2 м |
| 2) Кластолавы дацитов зеленовато-серые с обломками сланцев..... | 6-7 м |
| 3) Риодациты светло-зеленые с обломками зеленого стекла, сланцев..... | 20-25 м |
| 4) Дациты зеленовато-серые, плитчатые, вверху – бурые..... | 90 м |
| 5) Дациты травяно-зеленые порфиоровые..... | 3-4 м |
| 6) Туфы дацитов мелко-тонкообломочные углефицированные..... | 2-3 м |
| 7) Дациты линзовидно-полосчатые светлые, зеленовато-серые..... | 4-5 м |
| 8) Игнимбриты риолитов светло-зеленые, с обломками осадочных пород..... | 45 м |
| 9) Игнимбриты риодацитов зеленовато-серые..... | 30 м |
| 10) Туфы светлые пепловые..... | 2-3 м |
| 11) Дациты до трахидацитов пироксен-биотитовые зеленовато-серые..... | 60-70 м |

Мощность вулканитов по описанному разрезу около 240 м.

В бассейне р. Бол. Осиновая мощности нижней части подтолщи увеличиваются до 250 м, максимальные мощности (до 300-350 м) верхней части подтолщи фиксируются на юге площади, в бассейне руч. Жидкий, Осиновый. Общая видимая мощность подтолщи не превышает 450 м.

На АФС игнимбриты подтолщи выражены расчлененными альпинотипными формами, общим более светлым, чем у нижележащих андезидацитов, серым фототонном с полосчатым, пятнисто-полосчатым, реже однородным рисунком фотоизображения.

Геофизические поля в пределах развития отложений подтолщ амгенской толщи мало чем отличаются. В магнитном поле им соответствует слабо изрезанное знакопеременное магнитное поле интенсивностью -100 – 100 нТл, в гравитационном поле – ровные фоновые значения с незначительным понижением над породами верхней подтолщи. Петрографические, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18.

Ископаемых растительных остатков вулканиты подтолщи не содержат. Возраст их определяется как туронский по комплексу косвенных признаков.

По положению в разрезе и особенностям состава верхнеамгеньская подтолща рассматривается как возрастной аналог берложьинской толщи.

Леурваамская свита (K_2 *lr*) развита на междуречье рр. Кривая – Танюрер – Каркасная – Синяя и представлена игнимбритами и туфами риолитов, риодацитов, трахириолитов, трахириодацитов, редко дацитов. Изолированные выходы свиты картируются в бассейне Лев. Каменушка, на междуречье Хариусная - Осоковая. Образования свиты с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на осадочных отложениях позднего триаса, и со структурным несогласием – на вулканитах средне- и верхнеамгеньской подтолщ.

Сводный разрез свиты составлен в бассейне р Танюрер (прил.4, разрез 1-IV-3) /71/. Здесь по правому борту р. Танюрер на междуречье Танюрер – Каркасная разрез существенно туфоигнимбритовый:

- | | |
|---|------|
| 1) Туфоигнимбриты риолитов бледно-зеленые литокристалловитрокластические..... | 58 м |
| 2) Туфоигнимбриты риолитов светло-коричневые кристалловитрокластические..... | 48 м |
| 3) Туфоигнимбриты риолитов светло-коричневые литокристаллокластические..... | 48 м |
| 4) Туфоигнимбриты риодацитов серые, темно-серые с прослоями туфов риолитов.... | 75 м |
| 5) Туфоигнимбриты риолитов серые, коричневато-серые, зеленоватые кристалло-
витрокластические..... | 48 м |
| 6) Туфоигнимбриты риодацитов серого и кирпичнокрасного цвета кристалло-
витрокластические..... | 22 м |

Мощность по разрезу 300 м.

На левобережье (междуречье Танюрер - Кривая) разрез сугубо игнимбритовый (прил.4, разрез 2-IV-3), здесь на туфоигнимбритовом горизонте риолитов, мощностью не более 100 метров залегают /71/

- | | |
|---|-------|
| 1) Игнимбриты риодацитов зеленовато-серые, коричневатые порфирокластические...130 м | |
| 2) Игнимбриты риодацитов светло-, коричневато-серые порфирокластические, иногда с
обломками осадочных пород и туфов дацитов..... | 362 м |
| 3) Игнимбриты риодацитов коричневато-серые, порфирокластические..... | 35 м |
| 4) Игнимбриты риодацитов темные буровато-серые, порфирокластические..... | 15 м |

Мощность вулканических образований по приведенному разрезу до 550 м.

Невыдержанность разреза вулканитов свиты наглядно проявляется по бортам р. Лев. Каменушка /71/. Разрез по правому борту представлен:

- 1) Туфоигнимбриты риодацитов серые кристалловитрокластические, в основании линзовидные горизонты туфоконгломератов (до 10 м) с галькой осадочных пород и кислых вулканитов.....35 м
- 2) Туфоигнимбриты риодацитов зеленовато-серые кристалловитрокластические.....160 м
- 3) Туфы риодацитов темно-зеленовато-серые псаммитовые литокристалловитрокластические.....7 м

Мощность вулканитов по приведенному разрезу 202 м.

На западе Амгуэмской СФЗ, типичный разрез подтолщи составлен в верховьях руч. Осиного, где на массивных серо-зеленых дацитах верхнеамгеньской подтолщи залегают (прил.4, разрез 1-IV-2) /36/:

- 1) Риолиты светло-серые крупнопорфировые.....20-80 м
- 2) Туфы дацитов зеленовато-серые слоистые12 м
- 3) Игнимбриты риолитов светло-серые кристаллокластические180 м
- 4) Дациты темно-зеленые неравномерно порфировые.....80 м
- 5) Туфы дацитов литокластические зеленовато-серые.....5-6 м
- 6) Дациты зеленовато-серые пироксен-биотитовые.....35 м
- 7) Туфы среднего состава зеленовато-серые.....2 м
- 8) Кластолавы риолитов светло-серые крупнообломочные.....80 м
- 9) Кластолавы дациандезитов зеленовато-серые4-5 м
- 10) Риолиты зеленовато-серые.....50 м

Мощность описанного разреза подтолщи 475 м.

Разрез вулканитов свиты по левому борту р. Лев. Каменушка представлен монотонной толщей туфоигнимбритов риолитового состава, мощностью около 200 м. Общая мощность образований свиты не превышает 600 метров.

На АФС вулканиты леурваамской свиты характеризуются серым светло-серым, белесым фототонном с точечным, пятнистым рисунком фотоизображения на пологих склонах и перисто-полосчатым – на крутых. В магнитном поле породы свиты выделяются изрезанным отрицательным полем интенсивностью 100-200 нТл, в гравиметрическом поле – отрицательными изометричными аномалиями, интенсивностью до 2 мГал. Петрографические, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18.

Возраст свиты устанавливается на основании определений растительных остатков, собранных в туфовых горизонтах свиты восточнее рамки работ /44/, которые отнесены к

аркагалинскому флористическому комплексу и по заключению Г.Г. Филлиповой датируют возраст вмещающих пород поздним туроном.

2.2. Квартер

Рыхлые отложения квартера на территории развиты повсеместно по долинам рек, склонам и водоразделам. По возрасту они расчленяются на среднелепестовые, позднелепестовые и голоценовые. По генезису — на аллювиальные, ледниковые, водно-ледниковые, аллювиально-пролювиальные, элювиальные, коллювиальные, делювиальные, делювиально-коллювиальные, делювиально-солифлюкционные.

Расчленение их проведено согласно корреляционной схеме, принятой межведомственным стратиграфическим совещанием по четвертичной системе Востока СССР /20/ и дополнениям к легенде серии /48/.

2.2.1. Среднее звено неоплейстоцена

Эти отложения представлены образованиями ледникового генезиса.

Гляциальные отложения, условно среднелепестового возраста ($qQ_{II}?$, $qII?$) широко развиты в долине рр. Мал. и Бол. Осинвая, Талыгриткын и Вульвывеем, где они слагают конечные и береговые морены, частично заболоченные с поверхности и перекрытые более поздними солифлюкционными образованиями. Эти отложения занимают в долинах наиболее высокие геоморфологические уровни. Остатки морен также наблюдаются на водораздельных пространствах, отмечаясь на высотах с абсолютными отметками до 900 м.

Описываемые отложения характеризуются пологим сглаженным рельефом, размытым короткоструйчатым рисунком фотоизображения, нередко сливаясь со склоновыми делювиально-солифлюкционными отложениями. Представлены они галечно-гравийно-песчанистыми отложениями с повышенным содержанием валунов, с примесью щебня, глины.

Обломки в различной степени окатанные. Литологический состав обломочного материала морен изменчивый, преобладают обычно эффузивные породы. В долине р. Вульвыеем в составе моренных отложений отмечается повышенное содержание осадочных пород. Мощность ледниковых отложений колеблется от 10-15 м до 50 м. Отложения характеризуются полным отсутствием пылцы, что характерно для всех ледниковых отложений территории листа /35/.

Выделение на описываемой площади средненеоплейстоценовых ледниковых отложений основывается на наличии в нижнем течении реки Бол. Осинвая (за пределами территории) конечно-моренных валов аналогичного возраста, которые фиксируют области ледниковой разгрузки /11, 29/. Здесь же, вблизи устья р. Гытченвеем, в этих отложениях определены спорово-пыльцевые комплексы, отнесенные к палинозоне *Betula sect. Nanae* - *Alnaster*, датированной средним неоплейстоценом. В палинологически охарактеризованные моренные отложения вложены также подтвержденные палинологически аллювиальные отложения Q_{III}^1 /7, 29/.

2.2.2. Верхнее звено неоплейстоцена

Рыхлые отложения верхнего неоплейстоцена в пределах территории развиты наиболее широко и представлены различными генетическими типами – гляциалом, гляциофлювиалом, аллювием и аллювием и пролювием. По возрасту они подразделяются на отложения двух ледниковых горизонтов – китепского и искатеньского, также выделяются нерасчлененные отложения лонговского и искатеньского горизонтов.

Гляциальные отложения китепского горизонта (qQ_{IIIkt} , $qIII_{kt}$) широко развиты в долинах всех крупных рек, слагая тела конечных и береговых морен, вложенные в отложения предыдущего оледенения, а в долинах их притоков выполняя днища каров и трогов. Представлены валунно-глыбовым, крупногалечным несортированным материалом с примесью

гравия, песка, суглинка. Состав обломочного материала аналогичен составу вмещающих коренных пород.

Разрез отложений на правобережье р. Каленьмываам выглядит следующим образом (прил.4, разрез 2-I-3)/64/:

- | | |
|---|-------|
| 1) Валунные мелкие, галька разноразмерная, хорошо окатанная, цемент песчано-гравийный (15-20%) | 0,4 м |
| 2) Галька мелких, средних размеров хорошей окатанности, гравий, песок..... | 1,2 м |
| 3) Гравий, песок разнотернистый (60-65%), редкая галька | 0,6 м |
| 4) Галька (30%), гравий (30-40%), песок крупно-среднетернистый коричневый..... | 1,6 м |
| 5) Галька мелко-среднетернистая, редкие валуны, песок средне-крупнетернистый (30%) с примесью суглинка..... | 1,6 м |
| 6) Супесь с редкой мелкой галькой, гравием, песком..... | 1,2 м |
| 7) Галька (50%) с мелкими валунами (10%), крупнетернистый песок, суглинок..... | 0,8 м |

Мощность отложений по описанному разрезу 7,4 м.

Мощность отложений китепского горизонта по площади варьирует от первых метров до 30-40 м

СПК, отобранные из этих отложений, указывают на отсутствие или незначительное содержание древесно-кустарниковых растений, в группе кустарниково-травянистых растений доминируют пыльца *Artemisia sp. u Cramineae*, в группе спор преобладает *Selaginella sibirica*, что отражает, по мнению Захаровой А.Г., холодостойкую растительность тундростепей /64/. Возраст ледниковых отложений определяется как китепский.

Отложения второго оледенения сохранились достаточно хорошо. Стадии отступления ледника отмечены грядами конечных морен, наиболее хорошо сохранившихся в нижнем течении р. Талягриткын, вблизи устья р. Перевальная, где наблюдаются дугообразные конечно-моренные валы, представленные цепочками разновысотных холмов, разделенных озерными котловинами, иногда возвышающимися над урезом воды на 100-120 м. Основные и береговые морены образуют широкие пологие поля или, реже, уступы в бортах долин.

На АФС отчетливо выделяются стадийные (конечные) и береговые моренные валы. Распространение основной морены дешифрируется по характерному серому фототону,

многочисленным мелким термокарстовым озерам и холмистому рельефу, водно-ледниковые образования слагают межгрядовые понижения.

Возраст отложений определяется по их геолого-геоморфологическому положению и соответствует зырянской стадии оледенения.

Гляциофлювиал, синхронный китепскому горизонту (fQ_{IIIkt} , $f\Pi_{kt}$), развит в непосредственной близости от ледниковых образований в долинах рек Бол. Осинская, Каленьмываам, Таягриткын, где он выходит за пределы ледниковых долин и формирует обширные плоские (точнее, слабо выпуклые) полого наклонные поверхности, чаще всего конусообразной формы. Наиболее характерные флювиогляциальные террасы наблюдаются перед передним краем конечной морены в долине р. Таягриткын и представляют собой фрагменты террас высотой 8-10 м, полого наклоненных в сторону русла и постепенно понижающихся вниз по течению.

В отличие от гляциала, гляциофлювиал характеризуется значительно лучшей сортированностью и окатанностью обломочного материала, преобладанием песчано-галечных смесей с неясно выраженной слоистостью, количество валунов в них не превышает 30%.

Разрез отложений составлен В.Г. Желтовским по береговым обрывам на правом берегу р. Таягриткын, в приустьевой части руч. Теснинный (прил.4, разрез 1-III-2) /36/:

1) Песок серый разнозернистый кварц-полевошпатовый (70-75%) с примесью обломков преимущественно вулканических пород, среди которых преобладают (80-90%) обломки размером менее 10 см.....4,8-5,8 м

2) Песок серый, буровато-серый разнозернистый (70-80%) с обломками хорошо окатанных вулканогенных пород преобладающего размера 1-5 см.....5,2-5,5 м

Мощность отложений по приведенному разрезу составляет 11 м.

Мощность китепских флювиогляциальных отложений, исходя из высоты террас, сложенных ими на коренном цоколе, не превышает 10-12 м.

Южнее территории листа, на правом берегу р. Бол. Осинская, в 5 км выше устья р. Телекейнейвеем, описан конечно-моренный вал и флювиогляциальные отложения китепского

возраста /7/. СПК из разреза последних характеризует палинозону *Selaginella sibirica*, датирующую верхний неоплейстоцен.

Гляциал искатеньского горизонта (qQ_{IIIis} , $qIII_{is}$) наблюдается в пределах среднегорного рельефа, где картируются небольшие морены в карах и выходах из них.

На АФС дешифруются морены по светло-серому, ровному фототону и отчетливой шагреню. Сложены они преимущественно валунно-глыбовым слабо окатанным материалом с примесью дресвы и щебня, с песчано-глинистым заполнителем. Мощность их составляет 5-20 метров. Возраст их определяется на основании того, что в них вложены русла и поймы водотоков, сложенных современными отложениями голоцена, а они, в свою очередь, перекрывают ледниковые отложения китепского горизонта /64/. Признаком молодого возраста ледниковых образований является также свежесть моренных форм и близость их расположения к источникам питания, что характерно для последнего позднеоплейстоценового оледенения.

На сопредельных территориях аналогичные отложения охарактеризованы СПК палинозоны *Selaginella sibirica* – *Polypodiaceae*, датирующий возраст сартанского оледенения /7, 69/.

Флювиогляциальные отложения, синхронные искатеньскому горизонту (fQ_{IIIis} , $fIII_{is}$), слагают преимущественно шлейфы конусов выноса водотоков 1-го и 2-го порядка, развитые в пределах среднегорного рельефа. Сложены они гравийно-галечным материалом различной степени окатанности, с примесью песка. Мощность их не более 5 -10 м.

Разрез гляциофлювиала этого возраста составлен в правом борту р. Орлиная, левого притока р. Каленмываам, в приустьевой его части (прил.4, разрез 3,4-I-3) /64/:

- 1) Щебень с мелкими валунами хорошей окатанности, дресвой и бурой супесью.....0,8 м
- 2) Гравий, песок с примесью щебня0,9 м
- 3) Гравий, песок с прослоями до 0,1 м бурого суглинка1,6 м
- 4) Щебень с гравием, дресвой, песком серого цвета.....1,5 м
- 5) Гравий, песок со щебнем, линзами бурого суглинка.....1,5 м
- 6) Гравий с хорошо окатанной галькой и крупнозернистым песком серого цвета.....1,5 м

Мощность отложений по приведенному разрезу 7,8 м.

Спорово-пыльцевые спектры проб, отобранных по описанному разрезу, характеризуются преобладанием группы спор (50-80%): *Polypodiaceae* (50-62%), *Lycopodiaceae sect. Selago* (4%), *Lycopodiaceae* (4%), *Selaginella sibirica* (20-39%), *Sphagnum* (5-12%), *Bryales* (5%), *Hepaticae* (5-8%), остальные в единичных зернах. В группе пыльцы древесно-кустарниковых растений (10-30%) встречаются *Alnaster sp.* (50-62%), *Betula* кустарниковая (30-37%), *Pinus sub. Hapl.* (20-30%), *Salix sp.* (5-8%), *Betula sp.* (ед. зерна), *Alnus s. l.* (ед. зерна в низах разреза). Группа травянистых (5-40%) представлена *Ericales* (30-63%, больше в низах разреза), *Artemisia sp.* (около 20%, в низах разреза, до 63% - в верхах), *Cyperaceae* (10-15%, в верхней части разреза - 44%), *Gramineae* (10-14%), *Polygonaceae* (ед. зерна), *Caryophyllaceae* (10-16%). По классификации Н. Б. Верховской [7] данный комплекс характеризует палинозону искатеньского похолодания.

Граница с одновозрастными гляциальными отложениями проводится условно, по смене характера поверхности и исчезновению в отложениях крупных глыб, уменьшению содержания глинистой составляющей. На АФС появляется тонкоструйчатый рисунок фотоизображения.

Аллювиальные отложения нерасчлененных лонговского и искатеньского горизонтов (aQ_{III}^{In-is} , $aIII_{In-is}$) отмечаются по долинам крупных водотоков района и слагают 1-ю надпойменную террасу, высотой 1,5-2 м над уровнем воды. Отложения представлены галечно-гравийной смесью с редкими валунами, сцементированной песком и глиной (до 30-40%), льдом (до 15%), вложены в ледниковые и водноледниковые отложения китепского и искатеньского горизонтов. Мощность отложений в среднем составляет 3-5 м, иногда до 12 м.

Возраст их определяется на основании геолого-геоморфологических особенностей и состава СПК из аналогичных отложений, развитых западнее территории листа, анализ которых позволяет выделить в пределах слабо стратифицированной толщи две палинозоны. В нижней части разреза отмечается преобладание пыльцы древесно-кустарниковой или травянисто-кустарниковой группы при подчиненном значении спор. В составе древесно-кустарниковой

группы присутствуют сосна, лиственница, древовидные формы березы и ольхи, карликовые формы березки, ольховника и ивы. Споровые растения представлены зелеными и сфагновыми мхами, плауновыми и папоротниками. Разнообразен состав недревесной группы, где преобладает пыльца злаковых, вересковидных и полыни, постоянно присутствует пыльца гвоздичных, сложноцветных, лютиковых. Вверх по разрезу доля пыльцы древесной группы резко сокращается, основная роль принадлежит спорам и пыльце недревесных. В группе спор преобладают зеленые мхи. Среди травянистых растений отмечается большое количество злаковых, осоки, полыни, лютиковых. Древесно-кустарниковые растения представлены пыльцой карликовой березки, ольховника и ивы, из хвойных отмечаются единичные пыльцевые зерна сосны гаплоидной. Данные изменения спорово-пыльцевых характеристик свидетельствуют о накоплении этих отложений в различных климатических условиях. Нижняя часть – в условиях относительно теплой эпохи с кустарниково-моховым типом растительности, синхронной лонговскому горизонту, а верхняя часть – более холодной, с растительностью каменистых тундр, отражающей похолодание, синхронное искатеньскому горизонту /53/.

Аллювиальные отложения гравийно-галечного состава, слагающие низкие террасы (2-5 м) долины р. Бол. Осиновая, вблизи южной рамки территории, охарактеризованы СПК палинозоны *Selaginella sibirica* – *Polypodiaceae*, датирующей возраст сартанского оледенения /7/.

2.2.3. Верхнее звено неоплейстоцена – голоцен

Нерасчлененные отложения верхнего звена неоплейстоцена и голоцена представлены аллювиальными и пролювиальными нерасчлененными (a,p Q_{III-H}, a,p III-H) и делювиальными и-солифлюкционными нерасчлененными (d,s III-H) образованиями.

Делювиальные и солифлюкционные образования нерасчлененные распространены наиболее широко в низкогорной части района на выположенных склонах водоразделов и у подножий склонов. Представлены они супесями и суглинками со щебнем и дрсвой, нередко с

линзами и прослоями торфа и ископаемого льда. Мощность отложений варьирует от 1,5-2 до 5 метров. Возраст их определяется на основании того, что эти отложения налегают на разновозрастные, начиная со среднелепестовых, образования. СПК, отобранные из этих отложений на сопредельных площадях характеризуют холоднолюбивый тип растительности лесотундр и тундростепей, близкий к современному растительному комплексу и к растительности позднепестового ледникового.

Аллювиальные и пролювиальные нерасчлененные верхнепестовые - голоценовые отложения формируют предгорные шлейфы и конусы выноса по небольшим водотокам, при их выходе в широкие долины высоких порядков. Особенно широко они развиты в осевой части Анадырского хребта. Сложены щебнем, галькой, реже глыбами и валунами с дресвой, песком, супесью и суглинком. Сверху иногда перекрыты маломощным чехлом делювиально-солифлюкционных отложений. Мощность их составляет 5-7 м, достигая в отдельных случаях 15-25 м. Возраст их определяется на основании их геологического положения: с одной стороны они налегают на разновозрастные средне-позднепестовые отложения, с другой стороны – в них врезаны русла современных водотоков.

2.2.4. Голоцен

Современные отложения развиты по всем водотокам района и представлены аллювиальными образованиями (aQ_n , aH) поймы и русла. Русловые фации аллювия резко преобладают над пойменными. Аллювиальные образования сложены слоями и линзами галечников, гравия, песков, илов и суглинков. Часто в них присутствуют валуны, переотложенные из размытых морен. В верховьях большинства водотоков голоценовый аллювий представлен слабоокатанными и почти несортированными обломками коренных пород с незначительной примесью дресвы и мелкозема. Подобный аллювий выполняет днища ручьев Шикшевый, Мраморный, Плиточный и других.

Отмечаются различия в составе аллювиальных отложений западной и восточной части территории /11/. В западной половине района в большинстве долин голоценовые террасы сложены хорошо сортированным галечно-песчано-гравийным материалом с линзами торфа, льда и глины, а русловая фация представлена галечниками, гравием, песком и глиной с примесью валунов. В долинах водотоков восточной части района, вблизи осевой части Анадырского хребта (верховья рек Талягрыткын, Орлиная, Широкая, Вульвывеем и других), террасы сложены хорошо сортированным перебитым галечником с незначительной примесью разнозернистого песка (до 15%), а в составе русловой фации преобладают несортированные слабо окатанные глыбы и щебень с примесью (до 20%) плохо сортированного песка и гравия.

В качестве примера приводится разрез голоценовых аллювиальных отложений речной террасы в верховьях р. Бол. Осиновая, в левом борту, где сверху вниз наблюдаются (прил.4, разрез 2-II-2) /55/:

- | | |
|---|--------|
| 1) Песок разнозернистый серого цвета..... | 0,25 м |
| 2) Валун преимущественно вулканогенных пород, хорошо окатанные (70%), с примесью галечника (20%) и разнозернистого песка..... | 0,5 м |
| 3) Галечник, хорошо окатанный и промытый (60-70%), с редкими валунами (до 5%) и разнозернистым песком..... | 1,55 м |

Мощность по разрезу составляет 2,3 м. Максимальная мощность голоценовых аллювиальных отложений в районе оценивается в 10-15 м.

Они вложены во все более древние четвертичные образования и являются самыми молодыми. СПК, отобранные из этих отложений, характеризуют лесотундровый, тундровый (каменистая тундра) тип растительности, близкий к современному. Незначительное отличие заключается в присутствии пыльцы сосны гаплоидной и лиственницы.

Отложения ряда генетических типов – элювий (е), коллювий (с), и переходных – десерпций и солифлюкций (dr,s), коллювий и десербций (с,dr), элювий и солифлюксий (е,s) приняты на карте условно, как нерасчлененные четвертичные по особенностям своего формирования на протяжении четвертичного и более древнего (палеогенового) времени.

Элювий пользуется незначительным развитием и наблюдаются на плоских водоразделах. Элювий и солифлюксий развит в верхних частях склонов, примыкающих к водоразделам. Представлен щебнем, реже глыбами, дресвой с песчано-суглинистым наполнителем, иногда присутствует лед. Мощность их от 0,5 до 3 м, чаще 1,2-2 м. Коллювий, десербций и срилифлюксий, сложен разноразмерным щебнем, реже глыбами, дресвой с повышенным содержанием цементирующего материала. Мощность их изменяется от 1-1,5 м до 3-5 м в подножиях и на перегибах склонов.

3. Интрузивные образования

Плутонические и субвулканические образования на территории листов представлены раннемеловыми и позднемеловыми образованиями.

3.1. Раннемеловые плутонические и субвулканические образования

К раннемеловым плутоническим образованиям отнесены правотелекайский габбро-диорит-гранодиоритовый и телекайский гранит-лейкогранитовый плутонические комплексы; раннемеловые субвулканические образования представлены голубичным субвулканическим базальтовым комплексом.

3.1.1. Голубичный субвулканический базальтовый комплекс

Представлен мелкими телами основного состава - от андезибазальтов до долеритов с резким преобладанием базальтов (βK_1g). Образования комплекса развиты ограничено на востоке территории, в бассейне р. Гилленумкывеем. Базальты и долериты слагают силлообразные пластовые, реже – штокообразные тела, размером 0,3-2,0 км², пространственно приурочены к осадочным породам поздне триасовой чануанской толщи. Между базальтами и долеритами часто наблюдаются постепенные переходы. Для тел в целом не характерны эндоконтактные изменения, лишь иногда в приконтактных зонах отмечаются более

тонкозернистые, порфировидные или миндалекаменные разности. В коренных обнажениях наблюдаются как почти согласные, так и резко секущие контакты базальтов с вмещающими породами. Контакты отчетливые, ровные.

На АФС породы комплекса практически не отличаются от вмещающих осадочных пород, от вулканитов отличаются темно-серым фототонном. В геофизических полях субвулканические базальты практически не выражены. В областях их развития отмечается локальная положительная магнитная аномалия, интенсивностью до 200 нТл, в гравиметрических полях положительная аномалия интенсивностью 3 мГал. Петрографический и петрохимический состав, петрофизические свойства и геохимические характеристики пород комплекса приведены в приложении 18.

Возраст базальтов и долеритов голубичного комплекса остается спорным. В рабочей опорной легенде РОЛ-200 /40/ для голубичного комплекса, в который включены только базальты и андезибазальты, принят условно раннемеловой возраст - тела комплекса прорывают габбро правотелекайского комплекса и сами рвутся позднемеловыми дайками риолитов /5, 44/. По представлениям Шарнина М.А. /71/, базирующимся на материалах ГСР-50, возраст комплекса условно поздне триасовый, о чем свидетельствуют данные радиохронологии и возрастные взаимоотношения тел долеритов, включенных в состав комплекса, с раннемеловыми гранитами тауреранского комплекса, которые рвут долериты. Определение абсолютного возраста образований комплекса, проведенное в лаборатории СВКНИИ Люскиным А.Д., К-Аг методом по валовой пробе долеритов – 109 ± 1 , базальтов - 166 ± 5 , микродолеритов - 230 ± 22 млн. лет (прил. 5), а учитывая что данный метод статистически чаще дает «омоложение» возраста, то наиболее вероятен поздне триасовый возраст комплекса.

3.1.2. Правотелекайский габбро-диорит-гранитовый комплекс

В пределах площади листа породы комплекса представлены тремя штокообразными телами, сложенными габброидами в верховье руч. Гилленумкывеем. Кроме того, встречаются более мелкие (0,1-0,2 x $\square$ 1,0 км) тела и дайки габброидов.

В пределах территории работ габброиды расположены в полях развития терригенных отложений позднего триаса (намномкываамская толща). Контакты с вмещающими образованиями неровные, угловатые, с глубокими апофизообразными выступами, местами - неясно выраженные. На правобережье руч. Гилленумкывеем, вблизи восточной рамки листа габброиды и диориты прорываются мелкозернистыми гранитами телекайского комплекса /71/. Экзоконтактовые изменения представлены широким ореолом ороговикованных пород мощностью более 0,5 км - в основном слюдисто-кварцевыми роговиками.

В строении комплекса участвуют габбро (vK_{1pt}), лейко- и микрогаббро, реже пироксениты, горнблендиты, в жильной серии – габбро-порфириды. Взаимопереходы между выделяемыми разновидностями постепенные, все они участвуют в строении единых тел.

Наиболее крупное тело габброидов в пределах площади установлено на восточном фланге территории (правый борт руч. Гилленумкывеем), где откартирована его западная часть. Общая площадь тела здесь составляет около 12 км². На севере тело ограничено гранитоидами телекайского комплекса; на востоке – выходит за площадь листа; южная часть тела перекрыта позднемеловыми вулканитами амгеньской толщи. По геофизическим данным оно является одним из выступов близповерхностного, большей частью нескрытого массива, прослеживающегося на глубину более 1 км /71, 51/.

Массив сложен среднезернистым роговообманковым габбро, лейкогаббро, реже встречаются пироксениты, горнблендиты и микрогаббро. Большая часть тела имеет однородное строение с доминированием среднезернистого роговообманкового габбро и лишь по его периферии отмечаются небольшие участки (от первых метров до 50 м)

крупнозернистых пироксенитов и горнблендитов. Микрогаббро слагают апикальную фацию габброидов, встречаясь в западной, краевой части массива.

Для мелких тел характерна резкая неоднородность состава и структур пород. Под микроскопом они обнаруживают признаки гибридизма - сосуществование интерсертальных, лампрофировых и долеритовых структур; слабую степень упорядоченности темноцветов; олигоклаз-андезиновый состав плагиоклаза; местами просматриваются теневые структуры осадочных пород. В более глубоко вскрытых частях массивов, сложенных мелко-, среднезернистым габбро и лейкогаббро и имеющих четкие контакты с вмещающей толщей, теневые структуры не встречаются.

На АФС габброиды дешифрируются по темно-серому фототону с ребристым и гладким рисунком фотоизображения, микрогаббро - по серому, темно-серому фототону со сглаженным или шагрeneвым рисунком фотоизображения. От гранитоидов, а также от перекрывающих вулканитов амгеньской толщи породы резко отличаются темным фототоном. В геофизических полях наиболее интенсивно проявляются габброиды. Они характеризуются сильно дифференцированным положительным магнитным полем, где интенсивность единичных аномалий достигает 4000 нТл. В гравитационном поле выход габброидного массива пространственно совпадает с положительной аномалией $\Delta g = 5-8$ мГл, что свидетельствует о том, что это выход крупного, преимущественно нескрытого тела габброидов /51/. Петрографические, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18.

Породы правотелекайского комплекса являются наиболее древними плутоническими породами района, что основывается, в первую очередь, на геологических данных. Они прорывают поздне триасовые осадочные породы и базальты условно раннемелового голубичного комплекса /40/ и сами рвутся гранодиоритами и лейкогранитами тауреранского комплекса. Абсолютный возраст пород комплекса, определенный К-Ar методом по валовой пробе габбро, равен $110 \pm 2 - 133$ млн. лет (прил. 5).

3.1.3. Телекайский гранит-лейкогранитовый комплекс

Интрузивные образования комплекса на территории работ представлены следующими массивами: Катумским (70 км^2), Телекайским (850 км^2), Вульвывеемским (50 км^2) и Веселым (12 км^2). Тела двух первых массивов распространяются за пределы площади: Телекайский - на восток, Катумский - на север. Сложены массивы преимущественно биотитовыми, роговообманково-биотитовыми гранитами ($\gamma K_1 tl$), гранодиоритами ($\gamma \delta K_1 tl$) и лейкогранитами ($l \gamma K_1 tl$), а также субщелочными гранитами и граносиенитами ($\gamma \xi K_1 tl$).

Телекайский массив представляет собой крупный сложно построенный массив, расположенный на междуречье Чаантальвэгыргын – Телекай, в пределах листа представлен западной своей оконечностью, площадью около 130 км^2 . Расположен в пределах полей развития поздне триасовых осадочных отложений и с размывом перекрывается поздне меловыми вулканитами межгорнинской и гайманенской толщ.

Контакты массива с вмещающими породами преимущественно крутые, с углами падения до $50-75^\circ$, местами выходящими до 30° , на севере падают под вмещающие породы, а на юге - под массив. Поверхность контакта ровная, плавно извилистая до резко извилистой на выположенных участках, часто с реликтами кровли осадочных пород.

Массив традиционно считается двуфазным /40, 5 и др./. На площади листа картируются главным образом гранитоиды главной фазы, представленные средне-, крупнозернистыми, равномерно зернистыми, реже порфировидными биотитовыми, менее биотит-роговообманковыми гранитами и гранодиоритами, биотитовыми лейкогранитами. Последние составляют северную часть массива. Фациальная природа перечисленных разновидностей гранитоидов сомнений не вызывает.

Штокообразное тело в районе г. Причудная, представленное мелкозернистыми биотитовыми гранитами, относилось предшественниками ко второй, дополнительной фазе комплекса, но контактов с интрузивами главной фазы не наблюдается, т.к. выход оторван в

пространстве от основного массива. Следовательно, выделять его в самостоятельную фазу нет оснований.

Положение массива контролируется зонами глубинных разломов северо-восточного (Телекайский и Танюрерский) и северо-западного (Верхне-Каленмываамская зона) простираций, что предопределило в плане его Т-образную форму.

Северная и южная части массива по геофизическим характеристикам заметно различаются. Северная часть выражена отрицательной аномалией силы тяжести интенсивностью 10-12 мГал, южная – очень слабой отрицательной аномалией. Это позволяет говорить о разных глубинах залегания нижней поверхности батолита: от 5 - 7 км в северной части, до 2-3 км в южной /51/.

Массив Катумский (южная его часть) располагается на севере листа в верховьях р. Каленмываам. Массив по своей морфологии, строению и составу близок к северной части Телекайского массива. Сложен он преимущественно лейкогранитами нормальной и повышенной щелочности. Гранитоиды с размывом перекрываются вулканитами гайманенской толщи, взаимоотношений с вмещающими осадочными породами не наблюдалось. Основная часть массива сложена крупно - и среднезернистыми лейкогранитами и биотитовыми гранитами. Мелкозернистые порфировидные лейкограниты, биотитовые граниты и гранит-порфиры слагают пологие силлообразные тела, мощностью от 0,5 м до 100 м, конформные пологим прототектоническим трещинам системы L /64, 69/.

В гравитационном поле площадь выходов лейкогранитов Катумского массива находится в пределах отрицательной аномалии, охватывающей и Телекайский массив, что позволяет предположить наличие единого батолитообразного плутона. Предполагаемые контакты плутона проявлены и в магнитном поле положительными аномалиями, связанными, видимо, с рогами.

Вульвыеемский массив расположен в верховьях р. Вульвыеем и Лев. Каменушка. Площадь его выхода около 50 км², форма в плане овальная, вытянут в широтном направлении.

Контактные поверхности крутые с падением до 45° в сторону вмещающих осадочных пород. Северный контакт перекрыт вулканитами берложинской и гайманенской толщ. Состав пород макроскопически однообразен и представлен порфировидными средне-, реже мелкозернистыми роговообманково-биотитовыми граносиенитами с фациальными переходами до субщелочных гранитов, эти разновидности различимы только под микроскопом.

Массив имеет гарполитообразную форму, при мощности пластообразной части тела от 0,3 до 1,5 км, с увеличением мощности под западным его окончанием /71/, где выделяется отрицательная гравиметрическая аномалия интенсивностью 1-2 мГал.

Массив Веселый расположен на междуречье Каменушка - Вульвыеем и представляет собой небольшое вытянутое в субмеридиональном направлении тело сложной формы. Вскрытая часть массива имеет причудливые очертания, площадью около 11 км², с многочисленными мелкими апофизами. Массив сложен роговообманково-биотитовыми гранодиоритами, порфировидными мелко-среднезернистыми, в эндоконтактных зонах развиты меланократовые роговообманково-биотитовые гранодиориты и кварцевые диориты. Все наблюдаемые разновидности связаны фациальными переходами.

Контакты массива крутые, в апикальной части - пологие (до $5-15^\circ$) в сторону вмещающих пород, линия контакта неровная, резко извилистая. На карте локальных аномалий гранодиоритам массива соответствует отрицательная аномалия, интенсивностью 1-2 мГал.

По геолого-геофизическим данным массив является апикальным выступом крупного гранитного тела лакколитообразной формы, имеющего мощность до 2,5 км /71/.

Жильные образования телекайского комплекса представлены аплитами ($\alpha\gamma K_1 tl$), пегматитами и мелкозернистыми гранитами, гранит-порфирами и тяготеют преимущественно к полям развития лейкократовых разностей гранитов. Аплиты и пегматиты широко развиты в гранитах Катумского массива и в северной части Телекайского массива и крайне незначительно на юге. Пегматиты слагают линзовидные, четковидные тела, выполненные породами кварц-полевошпатового состава с гигантозернистыми структурами и тяготеют к

апикальным частям массивов. Нередко в них наблюдаются крупные кристаллы турмалина и касситерита. Мелкозернистые граниты, гранит-порфиры слагают преимущественно силлообразные тела, часто с порфировыми структурами и как с резкими, так и с постепенными, контактами. Мощность жильных образований варьирует от 0,1 до 25 м, длина – от первых метров до 1,5 км.

Контактные изменения вмещающих пород описаны в разделе "Метаморфические образования". Петрографический и петрохимический состав, петрофизические свойства и геохимические характеристики пород комплекса приведены в приложении 18.

На АФС для лейкогранитовых массивов комплекса характерен светло-серый фототон, ребристый рисунок фотоизображения, острые гребни водоразделов. Гранит-гранодиоритовые массивы дешифрируются по более темному фототону, более сглаженному рельефу и аморфно-пятнистому рисунку фотоизображения. На КС отчетливо выражается купольное строение Телекайского массива. Петрографические, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18.

Возраст телекайского комплекса определяется как раннемеловой. По геологическим данным /5, 44/ гранитоиды комплекса прорывают терригенные конгломераты ольховской свиты, относящейся к раннему альбу и с размывом перекрываются позднемеловыми вулканитами межгорнинской толщи сеноманского возраста.

Определения абсолютного 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, штока Веселый - 88 млн. лет (прил. 5).

Таким образом, если геологический возраст соотносится с интервалом радиохронологии в 97-107 млн. лет, то собственно радиохронологические определения имеют существенные отклонения как в сторону омоложения, так и в сторону удрежнения. Омоложение К-Аг датировок связано, очевидно, с потерей радиогенного аргона под воздействием более поздних

региональных термальных событий позднемезозойской активизации, а удревнение, возможно связано с реликтовым, недозамещенным веществом (микроксенолиты, в первую очередь) вмещающих пород /25/.

3. 2. Позднемеловые plutонические и субвулканические образования

Позднемеловые plutонические и субвулканические образования представлены берложским гранодиорит - риодацитовым гипабиссальным комплексом, экитыкинским и леурваамским plutоническими комплексами, субвулканическими образованиями, входящими в состав вулканических комплексов, и ичувеевским комплексом лампрофиров, сиенит-порфиров, риолитов гипабиссальным.

3. 2. 1. Берложий гранодиорит-игнимбритовый комплекс гипабиссальный

Образования комплекса развиты в северной части территории, на междуречье Рыбная – Широкая, где они слагают серию тел неправильных в плане очертаний. Довольно строго приурочены к выходам пород берложьинской толщи, тяготея к периферии Берложьей вулканоструктуры.

Тела комплекса сложены порфировидными гранодиоритами ($\gamma\delta K_2b$), кварцевыми монцонит-порфирами, среднезернистыми кварцевыми монцонитами ($q\mu K_2b$) до кварцевых диоритов, а также риодацитами ($\lambda\zeta K_2b$) и риолитами.

Наиболее крупное тело лакколитоподобной формы, общей площадью около 60 км², картируется на междуречье Верховой – Рыбный – Каменный и представлено серией причудливой формы выходов резко порфировидных гранодиоритов с фациальными переходами в кварцевые монцонит-порфиры, слагающие шпироидные образования. Аналогичное по составу тело, но значительно меньших размеров картируется по левобережью р. Каленмываам, вблизи устья р. Широкая. Контакты тел резкие, часто волнообразные, без

выраженных зон эндоконтактных изменений. Падение контактовых поверхностей варьирует от вертикального до субгоризонтального.

На северном склоне г. Верховая картируется штокообразное тело, сложенное кварцевыми диорит-порфиритами и среднезернистыми кварцевыми монцодиоритами до монцодиоритов. Породы изменчивы по текстурно-структурным особенностям, в них отмечены многочисленные ксенолиты крупнозернистых гранитоидов и осадочных пород.

К берложьему комплексу отнесены также небольшие по площади тела флюидальных риодацитов, выделяющиеся в истоках руч. Мраморный, р. Орлиная, на правобережье руч. Надежда и тела риолитов по правому борту р. Мэйнуттыкин и в бассейне руч. Каньон. Форма тел куполовидная – в истоках руч. Мраморный, или силлоподобная – в истоках р. Орлиная. Граница с вмещающими вулканитами фациальная. Внутреннее строение тел весьма однородное, залегание флюидальности непостоянно, в штоке руч. Мраморного падение флюидальности к центру тела.

В геофизических полях тела комплекса практически не выражены вследствие физических свойств, близких с вмещающими породами. На АФС они дешифрируются по характерному массивному рельефу со сглаженными водоразделами, а также по более темному чем у вмещающих игнимбритов фототону, и более светлому, чем у осадочных образований. Для монцодиоритов характерен темно-серый, хорошо выраженный фототон с мелкобугристо-шагрeneвым рисунком.

Интрузивные тела комплекса рвут вулканиты берложьинской толщи и перекрываются с холодным контактом вулканитами гайманенской толщи /64/, что позволяет определить время формирования пород берложьинского комплекса как раннетуронское. Имеющиеся датировки возраста пород комплекса К-Аг методом имеют разброс от 76 до 106 млн. лет (прил. 5).

3.2.2. Позднемеловые субвулканические образования

Наблюдаемые на площади субвулканические образования пространственно и генетически связаны с формированием покровных отложений осиновского, гайманенского, амгеньского и леурваамского вулканических комплексов. Критериями отнесения их к определенному комплексу является сходство состава и пространственная близость с соответствующими покровными вулканитами.

3.2.2.1. Субвулканические амгеньские образования пространственно связаны с полями развития пород верхнеамгеньской, реже среднеамгеньской, подтолщ или подстилающих их осадочных пород в пределах Лево-Вульвыедемской вулcano-тектонической депрессии Амгуэмской подзоны. Наиболее крупные тела амгеньских субвулканических образований установлены в районе перевала Озерный ($>35\text{ км}^2$) и г. Кольцевая (8 км^2).

Контакты субвулканических тел с вулканитами верхнеамгеньской подтолщи как резкие, так и постепенные, падения контактовых плоскостей невыдержаны – от крутых ($40-70^\circ$ до 90°) до пологих. Приконтактные зоны характеризуются развитием грубофлюидальных текстур. Флюидальность обычно выдержанная, параллельная плоскости контакта.

Строение субвулканических тел фациально неоднородное. Они сложены порфировыми двупироксеновыми или ортопироксеновыми дациандезитами, дацитами ($\zeta\text{K}_{2\text{a}}$), реже андезитами массивного облика с глыбовой отдельностью. Для пород присущ свежий облик, что обусловлено слабым проявлением наложенных гидротермально-метаморфических процессов.

На АФС субвулканические тела выделяются светло-серым, серым фототонном с однородным слабо-пятнистым рисунком фотоизображения. Для них характерны выпуклые сглаженные формы рельефа.

В геофизических полях тела комплекса практически не фиксируются вследствие петрофизических свойств, близких с вмещающими породами.

3.2.2.2. Субвулканические осиновские образования локализируются в междуречье р.р. Мал. и Бол. Осиновая и пространственно совмещены с полями выходов пород осиновской толщи. По морфологии различаются штоки и тела неправильной формы площадью от 0,4 до 3,0 км². Контакты субвулканических тел с вулканитами осиновской толщи преимущественно постепенные, реже – резкие, падения контактовых плоскостей различны – от крутых до пологих.

Состав тел фациально невыдержан и варьирует от двупироксеновых, клинопироксеновых, амфибол-пироксеновых и амфибол-пироксен-биотитовых латитов ($\tau\alpha K_2O$) и кварцевых латитов до андезитов (αK_2O). По текстурно-структурным особенностям различаются массивные порфировые и неяснофлюидальные олигофировые разности. Первые по составу изменяются от латитов до андезитов, достоверно различаясь только химическим анализом. Вторые представлены пироксеновыми кварцевыми латитами /49/.

На АФС субвулканические тела андезитов отличаются от вмещающих их покровных разностей более темно-серым ровным фототонном. В геофизических полях тела комплекса практически не фиксируются вследствие близких петрофизических свойств с вмещающими породами и незначительных размеров.

3.2.2.3. Субвулканические гайманенские образования приурочены к выходам пород средне- и позднегайманенских подтолщ. В первых наблюдаются субвулканические тела существенно риолитового состава, во вторых – преимущественно латитового.

Субвулканические тела риолитового состава представлены куполовидными или субпластовыми телами с площадью выхода до 8-20 км², имеют преимущественно однородное строение с незначительными вариациями по щелочности и кремнекислотности. Сложены массивными порфировыми риолитами (λK_2g) с вкрапленниками кварца, полевого шпата и фельзитовой основной массой. Иногда отмечается наличие флюидальности или брекчиевых текстур.

Наиболее крупное (20 км^2) тело в устье руч. Условный (Тэлэвеемский субвулкан) представляет собой сложно построенное тело, в составе которого наблюдаются массивные порфировые риолиты, флюидалные и сферолоидные риолиты до кластолав риолитов с плавными переходами к покровным фациям вулканитов. Флюидалность внутри тела невыдержана, меняется от вертикальной, турбулентной в центральных частях, до полого-волнистой, параллельной границе с вмещающими породами, на периферии.

Субвулканические образования андезит-латитового состава встречаются только в верховьях р. Каленьмуваам, в поле развития позднегайманенских вулканитов и образуют изометричное в плане тело куполообразной формы с площадью выхода около 3 км^2 . Сложено кварцевыми латитами ($\tau\alpha K_2g$) и незначительно развитыми андезитами. Кварцевые латиты представлены серыми массивными порфировыми породами с вкрапленниками (до 30%) плагиоклаза, пироксена, биотита, со стекловатой основной массой, глыбовой и неровноплитчатой отдельностью.

На АФС субвулканические тела кварцевых латитов отличаются от вмещающих их покровных разностей более темно-серым фототонем с шагреневым рисунком фотоизображения. В геофизических полях тела комплекса практически не фиксируются вследствие близких, с вмещающими породами, петрофизических свойств и незначительных размеров.

3.2.2.4. Субвулканические леурваамские образования, аналоги леурваамской толщи, развиты крайне ограниченно, наблюдаясь лишь на юго-востоке территории и объединяют тела риолитов (λK_2l), трахириолитов ($\tau\lambda K_2l$) площадью от первых км^2 до первых десятков км^2 и залегают среди вулканитов амгенской толщи и леурваамской свиты. Слагают преимущественно лакколитоподобные тела неправильной формы. Контакты с вмещающими породами от крутопадающих (до вертикальных) (пр .борт р. Прав. Каменушка) до пологих, почти горизонтальных. Эндо- и экзоконтактовые фации обычно практически не проявлены, иногда наблюдается слабовыраженная эндоконтактовая флюидалность, параллельная плоскости контакта, еще реже здесь наблюдаются брекчиевидные текстуры.

Наиболее крупное (около 16 км²) субвулканическое тело находится на междуречье Прав. и Лев. Каменушка (массив г. Дутая). Сложено оно риолитами, трахириолитами, реже риодацитами, приуроченно к полям развития пород леурваамской и амгенской толщ. Субвулкан имеет неправильную в плане форму с извилистыми границами, контакты с вмещающими вулканитами пологие до горизонтальных, характерно широкое развитие останцов кровли вмещающих пород. В центральной части тела наблюдаются массивные или слабофлюидалные текстуры, ближе к контактам – брекчиевые и сферолоидные. Ориентировка флюидалности изменчива с преобладанием относительно пологих (10-40°) углов падения, отмечается наличие флюидалности турбулентного характера.

Небольшие тела трахириолитов закартированы в бассейне р. Танюрер, где они образуют вытянутые в плане тела, площадью 1-4 км², в полях развития пород леурваамской свиты. Тела имеют преимущественно пологие контакты с вмещающими породами.

Петрографический состав субвулканических пород аналогичен покровным разностям леурваамской свиты, отличаясь порфировой структурой.

На аэрофотоснимках субвулканические образования дешифрируются благодаря массивному рельефу, аморфному рисунку фотоизображения и отличиям оттенка фототона от вмещающих вулканитов. В геофизических полях, из-за малых размеров и близких петрофизических характеристик с вмещающими вулканитами, субвулканические образования не выделяются.

3.2.3. Экитыкинский плутонический комплекс

Образования комплекса развиты на площади крайне ограничено, слагая два небольших тела на востоке территории: в долине р. Прав. Каменушка и верховьях р. Кривая, площадью 2-3 км². Представлены тела кварцевыми монцонит-порфирами (qцпK₂ec), кварцевыми диоритами (qδK₂ec). Это массивные мелко- и среднезернистые,

зеленовато-серые до темно-серых породы, с невыдержанным характером развития фемических минералов, с редкими вкрапленниками плагиоклаза до 4-5 см, роговой обманки и биотита (первые мм). В эндоконтактных зонах породы имеют микрозернистую структуру, местами наблюдаются брекчиевидные текстуры. Морфологически тела представлены штоками, имеющими в плане субизометричные очертания с достаточно крутыми контактами с вмещающими породами.

Выделение их в самостоятельный комплекс проводится согласно легенды Пыкарваамской серии листов и материалов Кольцевого отряда /71/.

3.2.4. Леурваамский плутонический комплекс

Представлен «Южным» гранитоидным массивом, расположенным на правобережье р. Вульвыедем, в нижнем ее течении. Массив представляет собой штокообразное тело площадью около 25 км² (общая площадь массива более 50 км²), вытянутое в субмеридианальном направлении. В пределах листа закартирован своей северной частью. Контакты его с вмещающими вулканитами амгеньской толщи резкие, ровные, иногда извилистые, контактовые поверхности падают в сторону вмещающих вулканитов под углом от 45 до 80°. В северо-западной части массива этот угол достигает 90°. Массив сложен светло-серыми среднезернистыми порфировидными гранитами.

Эндоконтактные изменения выражены в уменьшении зернистости и появлении порфировых структур – граниты переходят в розоватые, тонкозернистые гранит-порфиры с вкрапленниками биотита.

В гравитационном поле массив выражен субизометричной аномалией, с локальным минимумом $\Delta G = -40$ мГал. В магнитном поле - локальной отрицательной аномалией с интенсивностью $\Delta T < -200$ нТл.

Выделен в самостоятельный плутонический комплекс согласно легенды Пыкарваамской серии листов и материалов Кольцевого отряда /71/. По представлениям других авторов является аналогом широко развитых в пределах листа гранитоидных массивов ичувеемского комплекса, на что указывает его резкая фациальная неоднородность.

3.2.5. Ичувеемский комплекс лампрофиров, сиенит-порфиров, риолитов гипабиссальный

Представлен широким разнообразием малых интрузий (дайки, силлы, субизометричные штоки и тела сложной морфологии) и характеризуется исключительно пестрым составом слагающих их пород, от основных до ультракислых при значительных вариациях щелочности: граниты (γK_2i), лейкограниты ($l\gamma K_2i$), гранит-порфиры ($\gamma\pi K_2i$), гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\pi K_2i$), кварцевые сиенит-порфиры ($q\xi\pi K_2i$), монцониты (μK_2i), диорит-порфириты ($\delta\pi K_2i$), кварцевые диориты ($q\delta K_2i$), диориты (δK_2i), габбро ($v K_2i$), лампрофиры (χK_2i), риолиты (λK_2i), дациты (λK_2i), андезиты (αK_2i), андезибазальты ($\alpha\beta K_2i$), базальты (βK_2i) и пр. Сюда же следует относить формирующиеся синхронно с малыми интрузиями комплекса позднемеловые гранитоидные массивы – г. Блохина, Гайманенский, Теснинный, Плиточный, Островершинный.

Отличительными особенностями комплекса являются: отсутствие выраженной связи с покровными вулканогенными образованиями; структурно-вещественное разнообразие; "сквозное" распространение с образованием протяженных поясовых структур, независимых от вулканоструктур.

Распространение малых интрузий комплекса контролируется зонами глубинных разломов, в связи с чем они группируются в протяженные поясовые структуры (дайковые пояса): северо-западный Пыкаркомкоом-Вульвыеемский, и северо-восточный Телекай-Осиновский. Последний виргирует на две ветви – Осиновскую - субмеридианальную и Гагарью – северо-восточную (см. схему размещения интрузивных образований), выходящие за пределы площади листов. Ширина поясов малых интрузий варьирует от 10 до 35 км и более - в

раздувах. В плане они прямолинейны или плавно дугообразны. Характерной чертой рассматриваемых поясов малых интрузий (ПМИ) является их резко выраженная неоднородность, обусловленная ареальным характером развития малых интрузий в пределах поясов - участки развития сближенных дайковых серий, роев и полей чередуются с участками развития редких и одиночных даек. Неоднородность размещения малых интрузий проявляется как вдоль, так и поперек ПМИ. Преобладают в них групповые дайки, представляющие собой серии сближенных параллельных даек от 2-3 до 10-12. Протяженность отдельных даек от 50-100 м до 1-2 км, единичные дайки прослеживаются до 6-10 км, при мощности от первых метров до первых десятков метров, редко более. Отдельные дайковые серии в составе поясов достаточно определенно подчеркивают выделяемые разномасштабные структуры.

Морфологически наиболее широко среди тел комплекса развиты штоки, имеющие в плане изометричные, субизометричные очертания, площадью от 0,4 км² до 7 км², чаще круто падающие либо вертикальные контакты с вмещающими породами. Штокообразные тела сложной морфологии характеризуются извилистыми границами, изменчивым залеганием плоскостей контактов и большими размерами (до 60 км²).

Тела комплекса секут все покровные вулканиты и осадочные породы. Контакты их резкие, ровные, иногда с изгибами, падения преимущественно крутые, до 40-50°. Границы контактов резкие, ровные, иногда наблюдаются эндоконтактные зоны закалки. Нередко в кровле массивов наблюдаются останцы вмещающих вулканитов.

Характерной чертой пород комплекса является их фациальная неоднородность – в одном теле наблюдается переход от кварцевых монзонитов до граносиенитов, от андезитов до риолитов, от риолитов до лейкогранитов. Небольшие тела обычно более однородны, в то время как в строении более крупных массивов, как правило, участвуют породы различного состава и текстурно-структурных особенностей. Структуры пород равномернозернистые, порфировидные и порфировые. По составу темноцветных минералов различаются биотит-пироксеновые, биотит-пироксен-роговообманковые, биотит-роговообманковые, биотитовые и

пироксеновые разности. Фациальные переходы между породами разного состава прослеживаются на расстоянии от первых метров до первых сотен метров и выражаются в изменении количественно-минерального состава и текстурно-структурного облика пород.

Среди образований основного-среднего состава выделяются базальты, трахибазальты, монцониты, монцодиорит-порфириды ($\mu\delta\pi K_2i$), кварцевые монцониты ($q\mu K_2i$), кварцевые монцодиориты ($q\mu\delta K_2i$), кварцевые диорит-порфириды ($q\delta\pi K_2i$), диорит-порфириды, габбро, лампрофиры, трахиандезибазальты ($\tau\alpha\beta K_2i$), трахибазальты ($\tau\beta K_2i$), андезиты, дациандезиты ($\zeta\alpha K_2i$) андезибазальты, трахиандезиты ($\tau\alpha K_2i$), кварцевые латиты. Преимущественно они слагают дайки, реже штоки и силлообразные тела. Наиболее крупные штокообразные тела сложены пироксеновыми андезитами – верховье р. Большой Пыкарваам (15 км²), андезитами и оливин-пироксеновыми базальтами – район г. Протяжная (20 км²), двупироксеновыми андезитами – бассейн руч. Поннэваам (8-10 км²). Силлы базальтов и андезибазальтов закартированы в левом борту руч. Угрюмая и в верховье руч. Лев. Каменушка. Протяженность их не превышает первых километров, при мощности 50-100 м. Дайковые тела имеют длину, в среднем, от 0,5 до 3 км при средней мощности 0,5-10 м, изредка 50-150 м. Наиболее протяженная дайка базальтов, мощностью до 50 м, прослежена на расстоянии более 10 км – от верховья руч. Гнутый до верховьев р. Полноводная.

Тела гранитоидного ряда в составе комплекса слагают дайки и отдельные штокообразные и дайкообразные тела, сложенные среднезернистыми и крупнозернистыми биотитовыми гранитами, среднезернистыми лейкогранитами и роговообманково-биотитовыми гранитами, граносиенит-порфирами, гранит-порфирами, гранодиорит-порфирами, лейкогранит-порфирами, кварцевыми сиенит- и монцонит-порфирами, риолитами, трахириолитами, андезитами.

Наиболее крупное штокообразное тело гранитоидного состава, расположенное в верховье р. Хариусная, слабо вытянутое в северо-западном направлении, площадью более 60 км², с

извилистыми крутыми ($40-60^0$), до вертикальных, контактами в сторону вмещающих пород, характеризуется зональным строением, что выражается в постепенном переходе от среднезернистых лейкогранитов центральной части к крупнозернистым биотитовым гранитам, которые в краевых частях сменяются пироксен-биотитовыми гранодиорит-порфирами, кварцевыми монцонит-порфирами и андезитами, местами дацитами, риолитами и гранит-порфирами.

Одно из самых крупных тел риолит-гранитного состава – Теснинный купол (по В.Г. Желтовскому) площадью более 70 км^2 расположен на междуречье Бол. Осиновая – Талягриткын, в плане имеет ромбическую форму и слабо вытянут в субширотном направлении. Контактные поверхности с вмещающими вулканитами на юго-западе – крутые, на северо-востоке – пологие, наклонены в сторону вмещающих пород. Теснинный купол является однофазным телом, граниты и риолиты в его составе связаны фациальными взаимопереходами. Фациальная природа границы между субвулканическими образованиями и среднезернистыми гранитами купола не является исключительной. В позднемеловых дайках, штоках и сравнительно крупных массивах Севера Чукотки нередко наблюдаются гранитоидные фации (граниты, кварцевые монцониты, гранодиориты, граносиениты, монцодиориты, кварцевые диориты), имеющие постепенные взаимопереходы с субвулканическими образованиями среднего и кислого состава /26/. В ходе работ по составлению ЛАЧС-200 /70, 27,/ было установлено наличие гранитных фаций в субвулканических телах дацит-риолитового состава, развитых по левобережью р. Вульвыеем (напротив устья р. Каменушки). Представлены они мелкозернистыми гранитами с шириной выхода до первых десятков метров, контакты с вмещающими субвулканическими образованиями сравнительно быстрые (десятки см), но безусловно постепенные. Тогда же на сопредельной территории - в бассейне руч. Галечниковый - был установлен аналогичный характер границ с вмещающими риодацитами у небольших позднемеловых гранитоидных массивов. Восточное окончание массива перекрыто рыхлыми четвертичными образованиями.

По данным интерпретации геофизических полей /51/ тело прослеживается в юго-восточном направлении вдоль долины р. Перевальная на 10-12 км. Купол имеет зональное строение. Центральная его часть сложена среднезернистыми биотит-роговообманковыми гранитами розовато-серого цвета. В гранитах, помимо ксенолитов вмещающих вулканитов, наблюдаются шлировые обособления равномернозернистых амфиболовых габброидов. Основной объем купола сложен массивными порфировыми риолитами светло-серыми, розоватыми. По периферии массива порфировые выделения в риолитах становятся мельче.

На АФС риолиты Теснинного купола характеризуются темно-серым фототонем с гладким рисунком фотоизображения на выположенных водоразделах и с пятнисто-чешуйчатым – на склонах, образуя слаборасчлененное выположенное низко-среднегорье.

В магнитном поле тело риолитов выделяется группой локальных знакопеременных аномалий интенсивностью -200 - +200 нТл, в гравитационном поле здесь же фиксируется локальная отрицательная аномалия интенсивностью 2 мГал.

Гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры слагают отдельные тела, краевые или ядерные части в гранитных телах и дайки. Отличаются резко выраженной порфировой структурой: порфировые выделения полевого шпата в них достигают 2,5 см, а редкие зерна кварца (0,6 см) иногда образуют "гроздьевидные" (гломеропорфировые) обособления. Наиболее крупными телами являются: силлы гранит-порфиров в бассейне руч. Охотничья (мощность до 60 м), сложное лополитообразное тело в районе г. Островершинной (более 4 км²), дайкообразные тела на междуречье рек Синяя – Перевальная в их верховьях. Гранодиорит-порфиры характеризуются различиями в структуре основной массы - от микрозернистой до мелкозернистой. Мелкозернистые разности встречаются обычно в виде фациальных разновидностей в массивах гранит-порфиров и гранитов.

Биотит-роговообманковые граносиенит-порфиры в основном слагают дайки, редко более крупные образования.

Двупироксеновые монцониты, кварцевые диорит-порфиристы, диориты и диорит-поририты слагают небольшие штокообразные тела в верхних течениях р. Бол. Осиновая и руч. Зеленый, в верховьях р. Гиблая. Перечисленные разности пород в этих штоках связаны фациальными взаимопереходами и макроскопически трудно различимы. Это массивные мелко- и среднезернистые, зеленовато-серые до темно-серых породы, с невыдержанным характером развития фемических минералов, с развитием редких вкрапленников плагиоклаза до 4-5 см, роговой обманки и биотита (первые мм). В эндоконтактных зонах породы имеют микрозернистую структуру, местами наблюдаются брекчиевидные текстуры.

На АФС штокообразные тела кислого состава дешифрируются по осветленному фототону, массивно-сглаженному рельефу и шагреново-бугристому, шероховатому, гладко-пятнистому рисунку фотоизображения. Тела среднего состава характеризуются темно-серым фототонем с тонко-полосчатым, слабобугристым рисунком фотоизображения и массивным, иногда гребневидным рельефом. Гранитоиды дешифрируются по массивному, слаборасчлененному рельефу, серому и светло-серому фототону с точечным или зонально пятнистым рисунком фотоизображения. Для диоритов характерен более массивный рельеф со сглаженными формами, темно-серый фототон с точечно-мелкобугристым рисунком фотоизображения. Тела и дайки основного и среднего состава хорошо дешифрируются по темно-серому фототону и гладкому рисунку. Дайки кислого состава дешифрируются по осветленному фототону и характерным линейным формам

По физическим свойствам наиболее контрастно выражаются породы базитового ряда, но из-за незначительных размеров они в геофизических полях практически не отражаются. Исключение составляют штоки андезитов (руч. Поннэваам и верховье р. Бол. Пыкарваам) расположенные в кислых вулканитах и образующие в магнитном поле локальные субизометричные аномалии интенсивностью до 200 нТл. Кислые тела, как правило, не образуют интенсивных аномалий. Исключение составляют риолиты Ледяной

вулканоструктуры и шток монзонитов в верховье руч. Гиблая, которые фиксируются повышением интенсивности $\square \Delta T$ до 200 нТл.

Интерпретация гравиметрических данных позволяет предполагать на междуречье Синяя - Обильная и в верховьях р. Зеленая наличие скрытых интрузивных тел комплекса, имеющих средний состав /51/.

Время формирования пород ичувеевского комплекса имеет довольно узкую геологическую вилку. Они формировались после накопления позднемеловых вулканитов ЦЧС ОЧВП и до проявления процессов позднемелового регионального метаморфизма /26 и др./. Вопрос радиохронологического датирования возраста комплекса в целом по Северу Чукотки в настоящее время однозначно не решается /27/. Имеющиеся определения абсолютного возраста пород комплекса в пределах исследуемой площади также не однозначны. К-Аг датировки возраста малых интрузий основного состава ложатся в интервал от 77-76 до 83 ± 2 млн. лет, среднего и кислого состава - 70-86 млн. лет (прил. 5).

В целом, на уровне современных возможностей решения вопроса, приемлемым временем формирования ичувеевского комплекса следует считать кампан.

3.3. Метаморфические образования

Систематизированные геолого-петрографические наблюдения над взаимоотношениями метаморфических и жильно-метасоматических образований между собой и с телами разновозрастных магматических комплексов позволили установить, что гидротермальных преобразований горных пород, связанных с разновозрастными постмагматическими процессами, в пределах Центрально-Чукотского региона достоверно не установлено. Формирование наблюдаемого разнообразия метаморфических преобразований осадочных и магматических пород и жильно-метасоматических образований, включая рудоносные тела разноформационного состава, связывается с единым региональным процессом полистадийного

флюидометаморфизма, который проявился в позднем мелу, как завершение процессов позднемезозойской активизации /24, 27/.

Позднемеловые метаморфические образования - разнотемпературные фации регионального и плутонического (зонального, контактового) метаморфизма (в традиционной терминологии) генетически едины. Их различия имеют сугубо структурную природу, обусловленную унаследованием внутренней симметрии геоструктур, в которых проходят процессы метаморфизма. В случае осадочных толщ это билатеральная симметрия и, соответственно этому, появление метаморфических структур «бластового» – регионального типа метаморфизма. В геоструктурах центрального типа, наиболее ярко выраженных зональными плутоническими комплексами, формируются соответственно метаморфические структуры с центральной симметрией - панбластовые роговики, пятнистые и узловатые сланцы.

Центральному типу симметрии отвечают и метаморфические преобразования магматических пород, обычно принимаемых за продукты автометаморфических или постмагматических процессов.

Жильно-метасоматические образования, генетически взаимосвязанные с процессами метаморфизма, формируются синхронно с метаморфическими образованиями. Они представляют собой в общей системе структур флюидометаморфического процесса локальные аномалии, которые обуславливают высокую концентрацию глубинных флюидов. Жильные образования, принимаемые за жилы выполнения полостей трещин и разрывов, также имеют метасоматическую природу, формируясь в наиболее высокоградиентных локальных аномалиях /26 и др./, являясь по существу бестрещинными жилообразными метасоматитами по Г.Л. Пospelову /18/. С понижением степени градиентности локальных аномалий флюидометаморфической системы происходит переход от бестрещинных жил к жилообразным метасоматитам с макроскопически выраженными постепенными переходами во вмещающие породы.

Проявления плутонического структурного типа метаморфизма на площади листа наиболее интенсивно проявлены в осадочных породах экзоконтактовых зон массивов гранит-гранодиоритового состава телекайского комплекса. Внутренняя зона в них имеет мощность 50-70 м, представлена роговиками кварц-кордиерит-биотит-полевошпатового состава. Внешняя зона имеет мощность до 200 м, выражена пятнистыми сланцами серицит-хлоритовой фации. Внутренние зоны контактово-метаморфизованных осадочных породах экзоконтактов лейкократовых гранитов того же комплекса имеют мощность до 50 м и выражены пятнистыми сланцами с новообразованиями секториального кордиерита. Во внешней зоне мощностью около 150 м развиты серицит-хлоритовые пятнистые сланцы. Во внутренней зоне экзоконтакта субщелочного Вульвыеемского массива развиты биотит-турмалин- кварцевые роговики, во внешней зоне проявлен зеленосланцевый метаморфизм в форме массивных и пятнистых пород.

Фации регионального структурного типа метаморфизма проявлены в осадочных толщах повсеместно, выражаясь новообразованием гидрослюд и карбоната. В песчаниках обычными изменениями являются серицитизация плагиоклазов и хлоритизация цемента.

В плутонических телах гранитоидного состава автометаморфический структурный тип регионального флюидометаморфизма выражен процессами рассеянной калишпатизации, альбитизации (деанортитизация плагиоклазов, развитие пертитов замещения и шахматного альбита по кали-натровым полевым шпатам) и грейзенизации. Для умеренно кислых гранитоидов берложьего комплекса и вмещающих их туфов проявления флюидометаморфизма идентичны и выражены низкотемпературными пропилитовыми преобразованиями - хлоритизация биотита, альбитизация полевых шпатов.

В плутонических образованиях основного состава (габброиды правотелекайского комплекса) процессы регионального флюидометаморфизма выражены развитием пропилитовых – биотит-амфибол-эпидотовых – ассоциаций. Процессы биотитизации при этом

развиты шире, затрагивая в экзонтоктонических зонах отложения триаса и вулканиты амгенской толщи.

Флюидометаморфизм в вулканитах и субвулканических телах разного состава и возраста проявлен низкотемпературными изменениями: аргиллизацией, серицитизацией, хлоритизацией, карбонатизацией, окварцеванием. Для пород кислого состава типичны процессы альбитизации – альбитизация полевошпатовых вкрапленников и деанортитизация плагиоклаза. В породах среднего-основного состава плагиоклаз обычно сосюртитизирован и серицитизирован, темноцветные минералы хлоритизированы.

Флюидометаморфизм в телах ичувеевского комплекса проявлен аналогично изменениям в вулканитах – альбитизация, серицитизация, аргиллизация в кислых породах, преобразования пропилитового типа от низкотемпературных до среднетемпературных (с появлением эпидота и амфибола) в породах средне-основного состава.

С увеличением интенсивности метаморфических проявлений происходит формирование ореолов развития сравнительно слабо проявленных (до 20% объема новообразованных минералов) и сильно- и полнопроявленных (от 20 до 100% объема новообразованных минералов) метасоматитов. Слабопроявленные метасоматиты слагают ореолы протяженностью до нескольких километров при ширине до ста метров. В их пределах сильно- полнопроявленные метасоматиты формируют тела мощностью до 10 м и протяженностью до 500 м. В свою очередь в полях развития сильно- и полнопроявленных метасоматитов развита сеть метасоматических кварцевых (q), адуляр-кварцевых (ad-q), сульфидно-кварцевых (s-q), реже флюорит-кварцевых fl-q), карбонатно-кварцевых (ca-q) и сульфидно-карбонатных (s-ca) жил и прожилков. Рудная минерализация связана с полнопроявленными метасоматитами, жилами и прожилками в них, представлена сульфидами, сульфосолями, собственными минералами серебра, блеклыми рудами, золотом. По минеральным парагенезисам выделяются метасоматические проявления (формации) пропилитов (p), березитов (br), аргиллизитов (ag), вторичных кварцитов (vk), а также нерасчлененные серицит-хлорит-кварцевые (src-cl-q),

турмалин-карцевые (tu-q), хлорит-кварцевые (cl-q), хлорит-мусковит-кварцевые (cl-mu-q), флюорит-мусковит-кварцевые (fl-mu-q) метасоматиты. Среди них наиболее полнопроявленными являются метасоматиты турмалин-кварцевой и серицит-хлорит-кварцевой формации, именно с ними связаны практически все известные рудные проявления и ПМ района. Ниже приводится характеристика перечисленных метасоматических формаций.

Пропилитизация широко проявлена в вулканогенных породах, в меньшей степени в гранитоидах телекайского комплекса. Выделяются две минеральные фации пропилитов - биотитовая и эпидот-хлоритовая. Пропилиты биотитового состава (зеленоватый биотит, кварц, реже амфибол) развиты в пределах Мраморной и Межгорной вулканоструктур, также в верховьях р. Гилленумкывеем, эпидот-хлоритового состава (эпидот, хлорит, альбит, кварц; в подчиненном количестве серицит, адуляр) установлены как в гранитоидах, так и в вулканогенных образованиях. Наиболее обширный ореол эпидот-хлоритовой пропилитизации наблюдается в пределах Мраморной структуры.

Сравнительно важную роль играют метасоматиты серицит-хлорит-кварцевого, турмалин-кварцевого, хлорит-кварцевого состава /46/. С серицит-хлорит-кварцевыми метасоматитами связаны основные оловорудные проявления, пункты минерализации (ПМ) прочих металлов, включая благородные, а также проявления урана в гранитоидах Телекайского и Катумского массивов. Кварц, хлорит и серицит в разных соотношениях выполняют прожилки, гнезда, образуют вкрапленность в основной массе метасоматитовых тел. турмалин-кварцевые метасоматиты, как правило, сильно- полнопроявленные, главный новообразованный минерал в них турмалин, с ними связаны оловорудные проявления с сопутствующей сульфидной минерализацией. Жилообразные метасоматиты этого состава развиты на правом берегу р. Полноводная (П. Сухое)

С хлорит-кварцевыми метасоматитами связаны проявления оловянной и урановой минерализации, ПМ золота и серебра. Они наблюдаются в гранитоидах Телекайского, Катумского, Вульвыеемского массивов, в дайках кислого состава и в осадочных породах.

Наблюдаются они также в вулканитах, обычно пространственно ассоциируясь с ореолами пропилитизированных пород.

Наибольшим развитием пользуются метасоматиты серицит-хлорит-кварцевого состава, они распространены в породах практически всех стратиграфических подразделений и магматических комплексов. С серицит-хлорит-кварцевыми метасоматитами связаны все известные проявления благородных металлов. Субизометричные и линейные зоны развития кварц-серицитовых метасоматитов почти во всех изученных проявлениях золото-серебряной, серебро-полиметаллической формаций характеризуются наличием метасоматической зональности. Ядерные части метасоматических зон представлены серицит-адуляр-кварцевыми метасоматитами, периферические - неполнопроявленными метасоматитами кварц-мусковит-серицит-гидрослюдистого состава. Рудная минерализация (сульфиды, сульфосоли серебра и полиметаллов, блеклые руды, самородное золото) связана с полнопроявленными метасоматитами, жилами и прожилками в них. В отдельных случаях (Тэлэвеемское рудное поле) полнопроявленные метасоматиты ядерных зон представлены вторичными кварцитами, в составе которых развиты рудоносные кварц-адуляровые и кварц-сульфидные прожилки.

Полнопроявленные метасоматиты березитового состава (кварц, карбонат, серицит, пирит) выявлены в северо-восточном экзоконтакте массива Южный (г. Дивная), а также по правобережью руч. Алмазный в приустьевой его части. Здесь откартированы ореолы развития березитов северо-западного простирания, протяженностью 0,5-0,6 до 2,5 км при ширине 0,1 - 0,4 км.

Процессы березитизации наложены на туфы кислого состава амгенской толщи, субвулканические андезиты, лейкогранит-порфиры ичувеевского комплекса. На правобережье руч. Алмазный березиты вмещают кварцевые жилы мощностью 0,15-0,5м с бедной золотой и молибденовой минерализацией

4. Тектоника

Территория работ находится в пределах юго-восточного окончания структур Паляваамского синклинория Чаунской складчатой зоны. В южной части территории мезозойды Чаунской зоны перекрываются образованиями Искатеньской наложенной впадины /71/. Наложённые вулканические структуры мелового возраста, слагающие более 70% площади листа, принадлежат Чаунской, Эвенской и Восточно-Чукотской вулканическим зонам ОЧВП /8/. Альтернативная схема тектонического строения пояса /2/ рассматривает эти структуры соответственно как Внешнюю и Внутреннюю унаследованные зоны Центрально-Чукотского сектора (ЦЧС) и Восточно-Чукотскую фланговую зону ОЧВП.

Стратифицированные образования в пределах региона слагают четыре структурных яруса. Первый структурный ярус охватывает триасовые осадочные породы и по наличию несогласия между пауктуваамским и кувеемкайским горизонтами /6/ подразделяется на два подъяруса: нижний, сложенный отложениями пауктуваамского горизонта и верхний – кувеемкайского. Второму структурному ярусу соответствуют позднеюрские – раннемеловые отложения. Третий структурный ярус представлен комплексом покровных вулканитов, залегающих с несогласием на образованиях нижних ярусов. Четвертому структурному ярусу отвечают кайнозойские рыхлые отложения, перекрывающие все подстилающие образования.

По геофизическим данным породы первого структурного яруса на глубине подстилаются гранитно-метаморфическим слоем, сложенным в различной степени гранитизированными дорифейскими породами, мощностью 14-16 км, с уменьшением на юг – юго-запад до 12-14 км /35/.

В структурах дорифейского фундамента Ю.Н. Горбуновым выделен Омолано-Чукотский мегасвод (ОЧМ) /35/, представляющий собой валообразное поднятие пород кристаллического фундамента, имеющее в плане дугообразную форму. Мегасвод в целом совпадает с полями развития вулканитов внешней зоны ОЧВП. В пределах ОЧМ гранитно-метаморфический слой земной коры характеризуется неоднородно проявленными процессами гранитизации (рис.4.1).

Наиболее интенсивно гранитизирован Верхне-Паляваамский свод (ВПС) мегасвода, в пределах которого наблюдается относительное увеличение мощности гранитно-метаморфического слоя. В плане структура свода в вулканитах ОЧВП совпадает с Пегтымель-Паляваамской мегакольцевой вулканоструктурой, выделенной по материалам дистанционных съемок /66/.

В пределах ОЧМ мощность плитного комплекса (осадочного чехла) составляет 0,1 - 6 км, уменьшаясь до 0,1-3 км в пределах ВПС, то есть предполагается приближение кристаллического фундамента к поверхности до первых сотен метров /45, 35/. Мощность покровных вулканитов в пределах ЦЧС ОЧВП оценивается в 500–1000 метров с увеличением в отдельных структурах максимально до 1500 м (в современном рельефе вулканиты вскрываются на 500 – 1000 м).

4.1. Чукотская складчатая область. Чаунская складчатая зона

Структуры Паляваамского синклинория Чаунской складчатой зоны (ЧСЗ) в пределах листа наблюдаются в небольших выступах осадочных пород первого структурного яруса в полях развития вулканитов ОЧВП и установлены на севере по бортам р. Рыбная (Пыкароомкомская синклиналь) и на юго-востоке от первых притоков р. Вульвыеем до южной рамки планшета (Центральная синклиналь и Южная антиклиналь). Кроме того, для площади характерно наличие небольших выходов осадочных пород (устье р. Угрюмой, верховья р. Гиблой, руч. Лисий – южный), часто не выражающихся в масштабе карты, обычно по границам вулканоструктур разных порядков, что подтверждает представления о маломощности вулканического покрова.

На севере относительно крупной структурой является Пыкароомкомская синклиналь /64/, ось которой проходит по правому борту р. Полноводной. Простираение оси складки субширотное до северо-западного, субсогласное с общим простираением Паляваамского синклинория. Видимая протяженность синклинали – 28-30 км, при предполагаемой

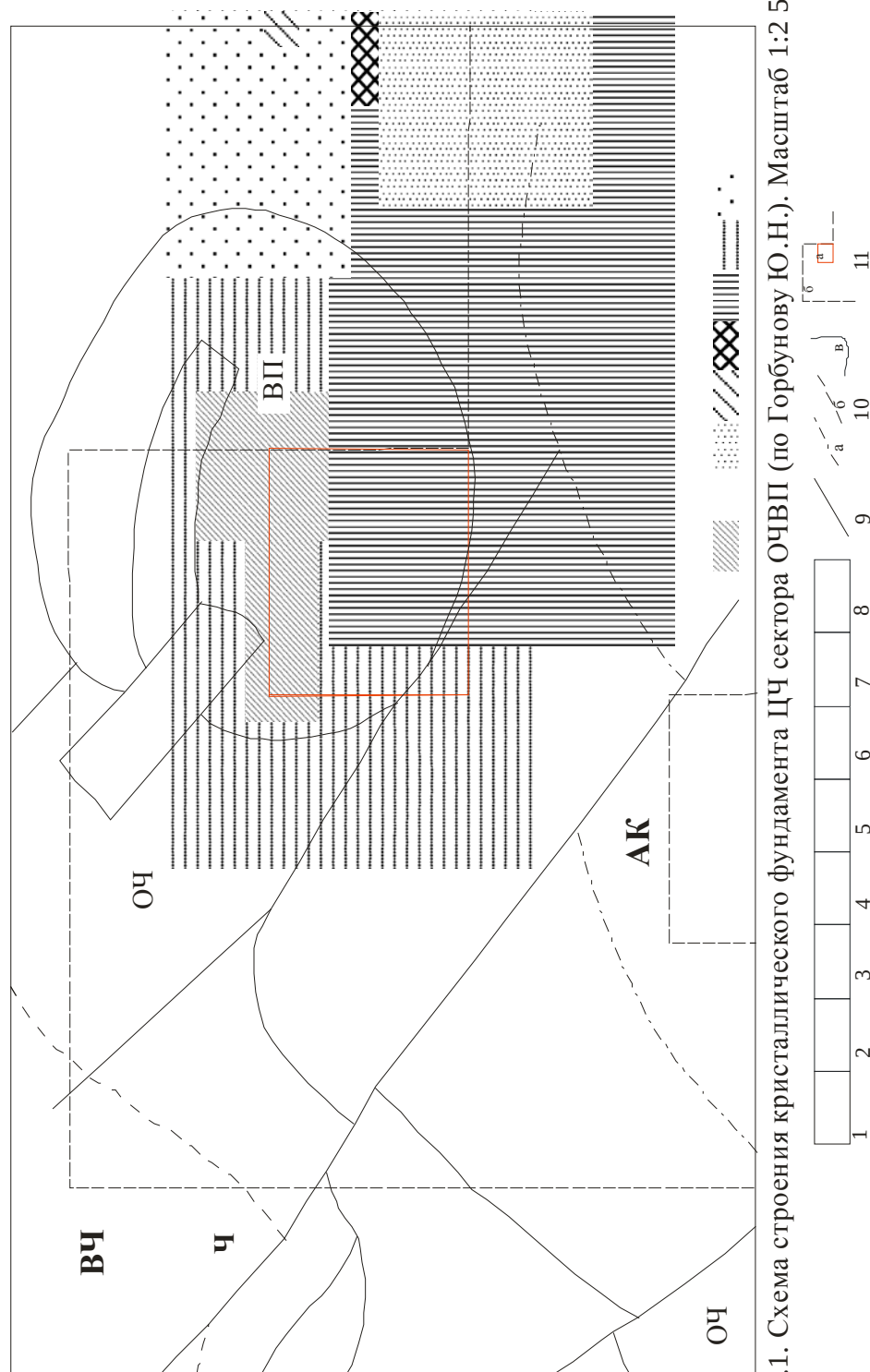


Рис. 4.1. Схема строения кристаллического фундамента ЦЧ сектора ОЧВП (по Горбунову Ю.Н.). Масштаб 1:2 500 000

1-4 - участки гранитно-метаморфического слоя земной коры, сложенные в различной степени гранитизированными дорифейскими породами:
 1 - слабо- и не гранитизированными (с предполагаемой глубиной залегания фундамента 2-4 км), 2 - умеренно:
 лейко-мезократовые (1-3 км), 3 - умеренно: мезо-меланократовые гнейсы (3-5 км), 4 - глубоко (0-3 км);
 5 - зоны палеозойской деструкции дорифейского кристаллического фундамента (5-6 км); 6 - участки гранитизации, имеющие отражение в
 отложениях осадочного чехла; 7 - земная кора промежуточного типа 0-5 км; 8 - тектоно-магматические зоны; 9 - зоны разрывных нарушений;
 10 - границы: 10а - складчатых областей; 10б - мегасводов, 10в - сводов, 11 - границы: 11а - листа Q-60-III-IV, 11б - Пыкарваамской серии листов.
 Структуры: складчатые области: **ВЧ** - Верхояно-Чукотская, **АК** - Анадырско-Корякская; складчатые зоны: **Ч** - Чаунская;
 мегасводы: ОЧ - Омолоно-Чукотский; своды: ВП - Верхне-Паляваамский.

ширине до 12 км. В ядре обнажены отложения намномкываамской толщи. В южном крыле складки углы падения составляют $20-50^{\circ}$. Отмечаются мелкие поперечные складки длиной до 2-5 км и шириной 1-2 км. Установлены также продольные складки, флексуры, фиксирующиеся обычно по изменению углов падения пород.

На юго-востоке выделяется две относительно крупные структуры северо-западного простирания: Центральная синклиналь и Южная антиклиналь /71/.

Центральная синклиналь расположена по бортам р. Вульвыедем вблизи устья р. Каменушка, ось проходит по левобережью р. Каменушка и сложена породами чануанской толщи, в крыльях обнажаются породы мымлеренетской и маломымлеренетской толщ. Предполагаемая протяженность синклинали 25-30 км при ширине до 15 км с углами наклона крыльев $10-20^{\circ}$. Крылья структуры осложнены более мелкими складками, прослеживающимися по простиранию на 3-5 км при ширине до 3 км.

Южная антиклиналь прослеживается от верховьев оз. Лукового до долины р. Теплая. В западном и восточном направлении образования антиклинали перекрываются вулканитами ОЧВП. Осевая часть структуры сложена породами мымлеренетской толщи. Протяженность синклинали 25-30 км при ширине до 15 км. Углы падения на крыльях составляют $30-45^{\circ}$. Крылья осложнены серией складок более высоких порядков с размахом крыльев от первых метров до сотен метров и первых км.

Для отложений первого структурного яруса в целом характерны сложные седиментационные структуры – косослойчатые серии, микроскладчатые и пloyчатые слои и пачки. Интенсивно проявлен кливаж.

4.2. Искатеньская наложенная впадина

Искатеньская наложенная впадина второго структурного яруса, основная часть которой располагается к югу – юго-востоку от рамки листа, выделяется на юге территории. Северные

ее фланги выходят на бортах р. Вульвыедем и р. Кривая, прослеживаясь за пределы района на расстояние около 120 км. Выполнена терригенными отложениями эмпекивеемской толщи, смятой в систему мелких (с размахом крыльев до 2 км) крутых складок ($20-60^{\circ}$) с северо-западной – субширотной ориентировкой, часто совпадающей с ориентировкой структур первого яруса. Основная площадь структуры в пределах листа перекрыта вулканогенными образованиями амгеньской толщи.

4.3. Охотско-Чукотский вулканогенный пояс

Вулканические образования, развитые на площади листа, входят в состав Чаунской, Эвенской и Восточно-Чукотской вулканических зон ОЧВП, которые могут быть соотнесены с региональными долгоживущими кольцевыми структурами - тектоно-магматическими мегакольцевыми системами (ТМС): Пегтымель-Паляваамской, Мало-Танюерской и Чаантальвэгыргынской /66/. В пределах ТМС выделяются крупные вулканотектонические депрессии (ВТД), осложненные структурами более мелких порядков (рис. 4.2).

Вулканисты, развитые на севере и в центральной части листа, слагают южную часть Верхне-Пыкарваамской ВТД в составе Пегтымель-Паляваамской ТМС (Чаунская вулканическая зона), вулканисты востока территории входят в состав Лево-Вульвыедемской ВТД Чаантальвэгыргынской ТМС (Восточно-Чукотская вулканическая зона), вулканические образования юга территории относятся к краевой части Верхне-Танюерской ВТД Мало-Танюерской ТМС (Эвенская вулканическая зона).

4.3.1. Вулканические структуры Чаунской зоны ОЧВП

Верхне-Пыкарваамская ВТД (Каленьмуваамская /38/) Чаунской вулканической зоны (Пегтымель-Паляваамской ТМС) является на территории листа самой крупной и сложнопостроенной структурой. Эта депрессия имеет изометричную в плане форму диаметром более 100 км и распространяется на север и запад за пределы территории.

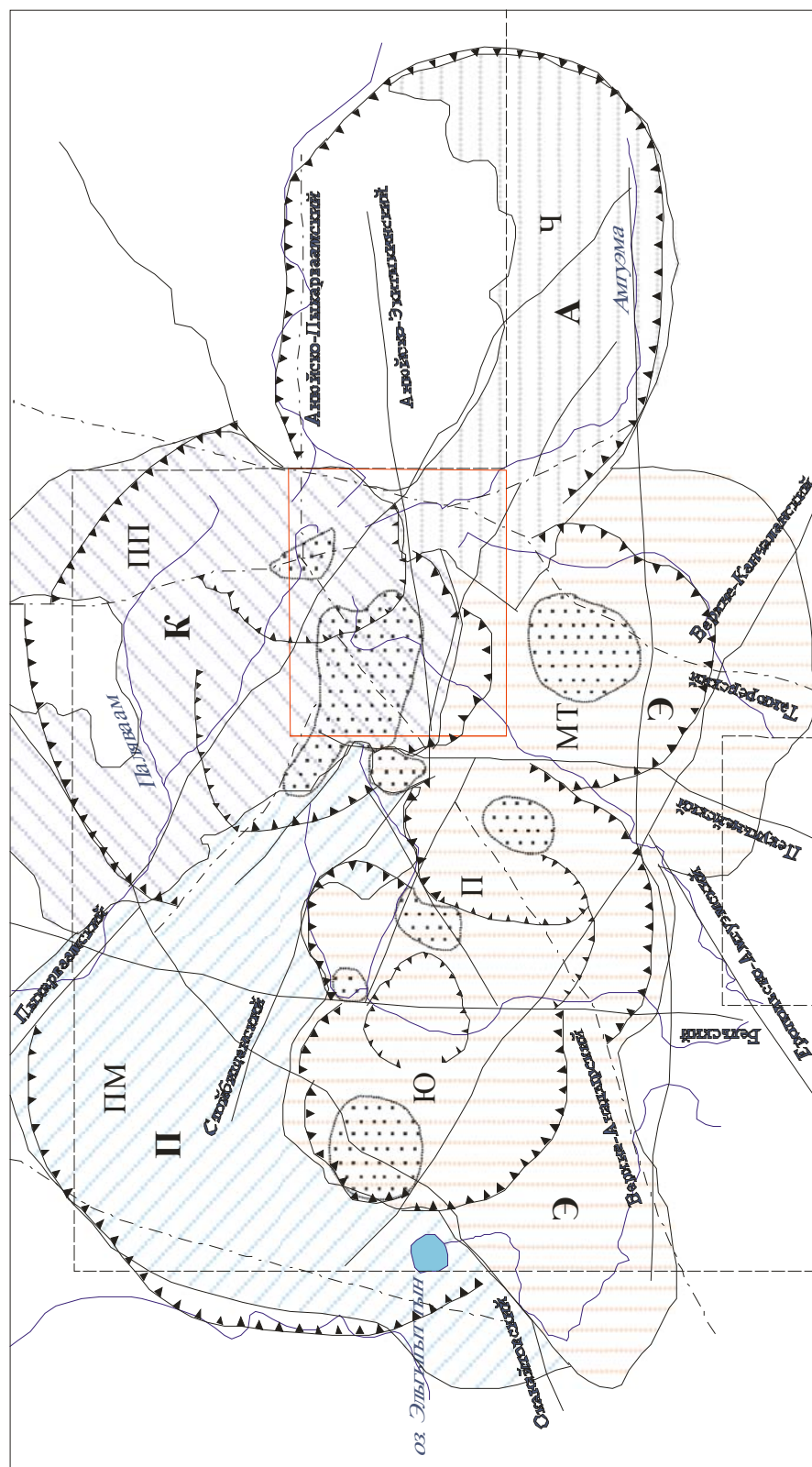


Рис. 4.2. Схема структурно-формационных зон, мегакольцевых структур и главнейших тектонических нарушений северной части ОЧВП (по Михайлову В.Н.). Масштаб 1:2 500 000

- 1-4 - структурно-формационные зоны: 1 - **П**-Пегымельская, 2 - **К**-Куветская, 3 - **Э**-Энмываамская, 4 - **А**-Амгуэмская;
 5-6 - кольцевые структуры: 5а - мегакольцевые: ПМ-Паляваам-Мильгувеемская, ПП-Пегтымель-Паляваамская, Ю-Юрумкувеемская, П-Пыкараамская, МТ-Малотанюрерская, Ч-Чаантальвэргынская, 5б - вулканогенно-тектонические депрессии,
 6 - калдеры; 7 - тектонические нарушения: 7а - структурные швы, 7б - региональные разломы;
 8 - границы: а - листа Q-60- III-IV, б - Пыкараамской серии листов

Приурочена к своду кристаллического фундамента в зоне Анюйско-Пыкарваамского (Чаантальского) глубинного разлома /35/, состоит из крупных Тэлэвеемской и Верхне-Вульвыеемской вулканоструктур, осложненных вулканоструктурами более высоких порядков. С юго-запада к Тэлэвеемской вулканоструктуре «примыкает» Осиневская вулканоструктура, являющаяся пограничной между структурами Чаунской и Эвенской вулканических зон.

Тэлэвеемская вулканоструктура первого порядка (междуречье Охотничья – Бол. Пыкарваам), сложенная вулканитами средней и верхней подтолщ гайманенской толщи, характеризуется пологим центриклинальным залеганием. В плане имеет изометричную, слабо вытянутую в северо-западном направлении форму, площадью около 1500 кв.км. В магнитном поле вулканоструктура выражена знакопеременными аномалиями интенсивностью от –200 до +200 нТл. Общая мощность вулканических накоплений не превышает 1000 м. Ограничителями структуры на отдельных участках являются ветви Стойбищенского структурного шва и Лево-Паляваамского глубинного разлома.

Вулканоструктура осложнена рядом вулканно-купольных поднятий (Центрально-Тэлэвеемское, Право-Гайманенское, Ледяное) и вулканопрогибов (Безлесная, Хрустальная вулканоструктуры). Центрально-Тэлэвеемское вулканно-купольное поднятие /55/ представлено субвулканическими телами риолитов, андезитов и покровными вулканитами среднегайманенской подтолщи. Поднятие имеет эллипсовидную форму, достигая 15 км по длинной оси и 6 км по короткой и характеризуется преимущественно периклинальным залеганием вулканитов с углами падения до 15°.

Право-Гайманенская вулканно-купольная структура, размером 12×20 км, выражена в рельефе положительной морфоструктурой. Сложена игнимбритами риолитов берложьинской толщи с субвулканическими телами риолитов и гранит-порфиров в центральной части структуры, прорванными дайками ичувеемского комплекса. К последним приурочены прямолинейные и дуговые зоны развития кварцитов и хлорит-турмалиновых метасоматитов.

Ледяная вулкано-купольная структура вытянута в северо-западном направлении на 20 км при ширине 10 км, ее восточная и юго-восточная части перекрыты рыхлыми отложениями долины р. Бол. Осиновая. Структура сложена крупным субвулканическим телом риолитов-гранит-порфиров ичувеевского комплекса и сопутствующей ему серией дуговых даек пестрого состава того же комплекса. В магнитном поле Ледяная вулкано-купольная структура выражена локальными положительными аномалиями, достигающими максимальных значений на ее границах. В гравиметрическом поле структура совпадает с локальной отрицательной аномалией интенсивностью 2 мГал.

Безлесная вулканоструктура слабо вытянута в северо-западном направлении (размеры ее 17х12 км). Выполнена покровными вулканитами берложьинской толщи, имеющими преобладающие падения в запад - юго-западных румбах. Вулканоструктура заложена на осадочных отложениях позднего триаса, ее южные и восточные ограничители имеют разрывную природу – представлены дуговыми лениаментами, выраженными в рельефе.

Верхне-Вульвыевская вулканоструктура первого порядка охватывает верховья рек Каленмываам, Чаантальвэгыргын, Вульвыеем и Талягрыткын. Имеет в плане угловато-изометричную форму, площадь ее составляет около 2700 км². Структура была сформирована на породах позднего триаса, сложена покровными вулканитами межгорнинской, берложьинской, гайманенской толщ при максимальном развитии туфоигнимбритовых покровов нижнегайманенской подтолщи. Общая мощность вулканических накоплений не превышает 1500 м. Выражена в магнитном поле резко дифференцированным знакопеременным полем интенсивностью от –500 до +300 нТл. Осложнена вулканопрогибами более высоких порядков: Берложьей, Межгорнинской, Мраморной, Каленмыгрыткинской вулканоструктурами 2-го порядка, Широкинской, Островершинной, Лишайниковой вулканоструктурами 3-го порядка. Особенности размещения вулканоструктур 2-го и третьего порядка контролируются Анадырско-Экиатапским и Танюерским структурными швами.

Берложья вулканоструктура /64/ имеет субизометричную форму, ее диаметр около 20 км. Выполнена слабо стратифицированными вулканитами берложьинской толщи, залегающими на осадочных образованиях позднего триаса. В краевых частях структуры залегание пород центриклинальное с углами падения 10° - 15° , реже до 25° , в центральной части наблюдаются маломощные покровы среднегайманенской толщи с субгоризонтальным залеганием. Ограничения структуры нечеткие, без кольцевых разрывов-ограничителей. В геофизических полях выражена ровным слабopоложительным магнитным полем и незначительным повышением поля силы тяжести.

Межгорная вулканоструктура /64/ имеет форму слабо вытянутого к северу овала размером 20x25 км. Структура перекрывает гранитоиды телекайского комплекса, сложена вулканитами межгорной толщи и нижнегайманенской подтолщи, в которых широко проявлены дайки ичугеевского комплекса. Падение покровных вулканитов центриклинальное, углы падения на флангах структуры крутые – до 30 - 40° , выпo аживаясь к центру структур ы до 5 - 10° . Вулканоструктура выражена знакопеременным магнитным полем от -200 до +100 нТл, в гравитационном поле ей отвечает отрицательная аномалия силы тяжести до -83,7 мГал.

Лишайниковая и Островершинная вулканоструктуры 3-го порядка, осложняющие на севере и на юге Межгорную вулканоструктуру, достигают в поперечнике 15 км. Лишайниковая вулканоструктура структурно выражена слабо, разрывных ограничителей не имеет. Островершинная вулканоструктура структурно четко выражена, ограничена кольцевыми линеаментами, хорошо проявленными на космоснимках. Центральную часть структуры прорывает тело гранит-порфиров-риолитов ичугеевского комплекса сложной лополитообразной формы, в его экзоконтакте покровы вулканитов падают в сторону тела с углами падения до 30° .

Мраморная вулканоструктура /64/ имеет субизометричную в плане форму площадью около 380 км². Выполнена вулканитами берложьинской толщи и нижнегайманенской подтолщи. Структурно ограничена дуговыми разрывами, выраженными в рельефе участками

долин крупных водотоков и протяженными отрицательными формами микрорельефа, благодаря чему отчетливо выражена и на АФС и КС. Залегание покровных вулканитов в целом центриклинальное, на флангах структуры крутое - на западных флангах до 60^0 , а на северных и северо-восточных до 30^0 . Вместе с тем внутреннее строение вулканоструктуры сложно и неоднородно. Она насыщена позднемеловыми гипабиссальными телами и дайками, наблюдается невыдержанность элементов залегания покровных вулканитов. Так, на междуречье ручьев Мраморный – Плиточный наблюдается периклинальное залегание толщ с углами падения до 20^0 .

Вулканоструктура выражена знакопеременным (от -200 до + 100 нТл) относительно ровным магнитным полем и интенсивной отрицательной аномалией силы тяжести интенсивностью до 5 мГал.

Мраморную вулканоструктуру осложняет Широкинская вулканоструктура 3-го порядка, имеющая площадь около 70 км^2 и сложенная существенно кислыми туфогенными вулканитами нижнегайманенской подтолщи, в то время как сама Мраморная вулканоструктура характеризуется преобладанием игнибритов умеренно кислого состава. Для Широкинской вулканоструктуры характерны устойчивые центриклинальные залегания покровов с углами падения до $15-25^0$, дуговые разрывы–ограничители выражены в рельефе долинами рек Широкая и Орлиная. В геофизических полях от вмещающей Мраморной вулканоструктуры не отличается.

Каленмыгрыткынская вулканоструктура имеет удлиненную в северном направлении форму, в пределах листа ее размеры составляют $18 \times 13 \text{ км}$. Сложена покровами среднегайманенской подтолщи, залегающими на гранитоидах Катумского массива. С юго-запада на северо-восток структура асимметрична, ее максимальный прогиб находится на юго-западе, где мощность вулканитов по геофизическим данным [64] составляет $0,5-1,0 \text{ км}$. Падение покровов вулканитов на гранитоидах определяется палеорельефом Катумского массива, на удалении от него вулканиты падают в западных румбах (от массива) с углами

падения до $10-15^{\circ}$. С юга и юго-запада вулканоструктура ограничена дуговыми линеаментами, хорошо выраженными на КС. В магнитном поле образования вулканоструктуры выражаются резко дифференцированным магнитным полем интенсивностью от -200 до +200 нТс.

Хрустальная вулканоструктура 3 –го порядка расположена на границе Тэлэвеемской и Верхне-Вульвывеемской вулканоструктур- в зоне пересечения структурных швов разных направлений – субширотного Чаантальского, северо-восточного Верхне-Анадырского и северо-западного Лево-Паляваамского. В плане структура имеет субизометричную форму размером 7х8 км, выполнена вулканитами берложьинской толщи и среднегайманенской подтолщи с обилием субвулканических тел различного состава и мелких силлов и даек ичувеемского комплекса. С юго-запада она «примыкает» к Тэлэвеемской вулканоструктуре. В геофизических полях выражена слабой отрицательной гравитационной аномалией и ровным отрицательным магнитным полем. Структурно выражена слабо.

Осиновская вулканоструктура 2-го порядка сложена покровными вулканитами осиновской толщи с пологими северо-западными залеганиями. Подстиляется вулканитами верхнеамгенской подтолщи Амгуэмской СФЗ. С севера и северо-востока отделяется от Тэлэвеемской вулканоструктуры ветвью Стойбищенского структурного шва. С юга структурно не выражена. По геофизическим данным структура характеризуется сокращенными мощностями осадочного чехла и вулканитов /45/.

4.3.2. Вулканические структуры Восточно-Чукотской зоны ОЧВП

Лево-Вульвывеемская ВТД Чаантальвэгыргынской ТМС (Восточно-Чукотская вулканическая зона) имеет в плане неправильную форму с размерами 70х60 км и прослеживается на восток за пределы листа /11, 71/. Слагают ее (в пределах листа) вулканогенные образования амгенской толщи, перекрывающие осадочные толщи позднего триаса и поздней юры-раннего мела. Покровы вулканитов по обрамлению структуры залегают центриклинально с углами $5^{\circ}-20^{\circ}$. К краевым частям структуры приурочены субвулканические

тела. Граница ВТД проводится по системе полукольцевых линеаментов Чаантальвэгыргынской кольцевой мегасистемы /66/. В магнитном поле вулканиты структуры выделяются резко дифференцированным знакопеременным полем от -100 до $+200$ и выше нТл.

В центральной части ВТД выделяется изометричный вулканопрогиб - Теплая вулканоструктура 2-го порядка, диаметром до 20 км, выполненная вулканитами верхней подтолщи амгеньской толщи. Мощность вулканитов в пределах структуры оценивается в 700 м /71/.

На юго-востоке листа выделяется Южная отрицательная вулканоструктура субширотного простирания размерами 12x17 км. Выполнена структура покровами леурваамской свиты, подошвой для нее служат вулканиты верхней подтолщи амгеньской толщи. Залегают отложения свиты субгоризонтально с колебаниями элементов флюиальности внутри покровов. Четких ограничителей структура не имеет, на космоснимках выделяются фрагменты дуговых линеаментов по западной границе структуры. Структура является северо-западной краевой частью Конталяваамской ВТД, выделенной Чубаровым В.И. /30/ на южных листах.

Веселая интрузивно-купольная структура, радиусом около 10 км, приурочена к зоне пересечения Пыкарваамского и Танюрерского структурного швов и разделяет Лево-Вульвыеемскую и Верхне-Танюрерскую ВТД. Ядро структуры слагают терригенные породы позднего триаса и гранодиориты телекайского комплекса с обилием даек пестрого состава ичувеемского комплекса. Система полукольцевых разрывов, выраженных долинами водотоков и хорошо прослеживающаяся по материалам КС, ограничивают ее. В магнитном поле выражена только северо-восточная часть структуры – серией локальных положительных аномалий, интенсивностью до $+200$ нТл, проявленных на фоне слабо отрицательных значений. Северное ограничение структуры характеризуется слабо отрицательной (до 2 мГал) аномалией силы тяжести.

4.3.3. Вулканические структуры Эвенской зоны ОЧВП

Верхнее-Танюерская ВТД Мало-Танюерской ТМС (Эвенская вулканическая зона) представлена в пределах площади небольшой частью своего северного замыкания. Сложена вулканитами амгенской толщи. Для нее характерно широкое развитие субвулканических и гипабиссальных тел пестрого состава среди субгоризонтальных игнимбритовых покровов. В структурном плане ВТД расположена между двумя крупными разломами кристаллического фундамента – Стойбищенским и Верхнее-Канчаланским – южнее рамки листа (Рис. 4.2). Основанием ВТД, по-видимому, являются грубообломочные терригенные позднемезозойские образования на меланократовом дорифейском кристаллическом фундаменте (около 5 км) /35/. Четких ограничителей с севера структура не имеет.

4.4. Главные разрывные нарушения

Главными разрывными нарушениями территории являются: северо-западные - Стойбищенский, Пыкарваамский (Гайманенский по /38/, Паляваамский по /71/), субширотный - Анюйско-Экитыкинский, северо-восточные - Тэлэвеемский (Телекайский по /71/), Верхне-Анадырский и Танюерский - Анадырской системы, скрытые широтные - Чаантальский (Анюйско-Пыкарваамский – по /66/) - Анюйско-Экитыкинской системы. Эти структуры выделены главным образом по геофизическим данным и подтверждены данными космосъемок. Лево-Паляваамский (Верхне-Каленмываамский по /11/) и Вульвывеемский региональные разрывные нарушения – Чаунской трансрегиональной системы хорошо выражены в прямых геологических наблюдениях. Кольцевые и дуговые разрывные нарушения широко развиты на территории и также определяют ее структурно-тектонический план.

Стойбищенский разлом /48/ проявлен в южной части листа, имеет северо-западное до субширотного простирание, длина его более 200 км при ширине зоны влияния до 10 км. На площади листов прослеживается от верховьев руч Заросший, левого притока р. Мал. Осиновой до устья р. Теплая.

Зона Пыкарваамского разлома /48/ имеет северо-западное простирание, длина его более 250 км, ширина зоны влияния до 10-15 км.. На площади прослеживается через весь лист от верховьев руч. Кэйуттыкина на северо-западе до долины р. Вульвыеем на юго-востоке.

Аньюско-Экитыкинский разлом субширотного простирания /66/, длиной более чем 200 км при ширине зоны влияния 5-10 км, прослеживается от устья р. Ровная, левого притока р. Мал. Осиновая на западе, до устья р. Поннэваам на востоке.

Тэлэвеемский разлом (глубинный магмоподводящий разлом по /38/) северо-восточного с разворотом до субмеридионального в северной части простирания, имеет протяженность более 350 км. В пределах листа прослеживается вдоль долины р. Бол. Осиновая – на юго-западе, далее вдоль долины р. Таягрыткын с разворотом на верховья р. Каленмываам.

Параллельно ему на западе следится зона Верхне-Анадырского разлома длиной более 200 км при ширине 5-10 км, прослеживающаяся на исследуемой территории вдоль долины р. Мал. Осиновая, по долинам руч. Гнутый, р. Широкая на устье р. Узкая.

Также северо-восточное простирание имеет Танюрерский разлом, длиной более чем 250 км и прослеженный в пределах листа от устья р. Кривая до долины р. Чаантальвэгыргын.

В восточной части листа выделяется Вульвыеемский разлом северо-западного простирания, прослеживается вдоль долины р. Вульвыеем длиной более 150 км при ширине зоны влияния 2-5 км.

Зона Лево-Паляваамского разлома прослеживается в северо-восточной части листа от устья р. Полноводной до долины р. Чаантальвэгыргын (вдоль северо-западного ее отрезка). Протяженность зоны более 300 км при ширине зоны влияния до 15 км.

Зоны разломов по гравиметрическим данным выражаются как ограничители блоковых неоднородностей кристаллического фундамента (Аньюско-Экитыкинский, Стойбищенский структурные швы) или разнородных блоков палеозойского основания мезозойского. На средне-мелкомасштабных картах выражаются структурным контролем цепей гранитоидных массивов (Танюрерский, Аньюско-Экитыкинский), поясами развития даек, субвулканических и

гипабиссальных тел. В осадочном чехле и магматических образованиях выражаются линейными зонами гидротермально-метасоматических проявлений и мелкой трещиноватости, дробления, окварцевания, развития кварцевых жил.

В вулканическом чехле, кроме того, разломы определяют положение вулканотектонических депрессий и отдельных структур (Пыкарваамский, Верхне-Анадырский).

Важное значение в структурно-тектоническом плане территории имеют разнопорядковые долгоживущие кольцевые и дуговые разрывные нарушения – криволинейные линеаменты. Последние хорошо выделяются при дешифрировании КС и РЛ снимков. Зачастую они являются ограничителями крупных вулканоструктур, купольных структур, к ядерным частям которых приурочены интрузивные или субвулканические массивы. С другой стороны, хорошо дешифрируемые кольцевые линеаменты зачастую не выражены в картируемых особенностях геологического строения, проявляясь, очевидно, в тонких, слабо проявленных (латентных) особенностях эндогенных процессов, требующих специализированных наблюдений /26/.

Из вышеизложенного следует, что в вулканитах описываемой площади нет вулканотектонических структур. В то время как на сопредельной территории (Лист 0-1,11), вулканотектонические структуры авторами отрисованы. Вопрос этот представляется принципиальным. Он смыкается с вопросом о природе вулканитов ОЧВП – исходно магматической /2/ или метасоматической /26/. По мнению последнего, сторонники общепризнанной концепции вулканокластической природы стратифицированных вулканитов ОЧВП закрывают глаза на ряд вопросов их геологии, необъяснимых в рамках этой концепции. Прежде всего, это проблема палеорельфа, который перекрывается стратифицированными вулканитами. Пологоволнистый до субгоризонтального характер подошвы вулканитов, выдержанный на огромной площади развития ОЧВП, в вулканогенной концепции свидетельствуют о том, что вулканиты пояса накапливались на поверхности регионально пенепленизированного рельефа. Если это действительно так, то становится необъяснимым

отсутствия следов этого предвулканического мелового пенеплена за пределами развития поясовых вулканитов.

Также представляется необъяснимой загадочная выдержанность на больших расстояниях (до десятков км) разрезов дробно стратифицированных вулканокластических пород, в том числе, пепловых туфов и игнимбритов. Подобная выдержанность разрезов возможна только при осадконакоплении в водных бассейнах. Но пепловые туфы, как известно, не могут сохраняться в водной среде. Образующиеся при современных вулканических извержениях пепловые туфы разлагаются в глину уже на склонах вулканов - при воздействии на них дождевых вод. Совершенно понятно, что возможность формирования игнимбритовых образований в водной среде также исключена.

И, наконец, геофизическими исследованиями не выявлено меловых вулканических аппаратов, корни которых должны прослеживаться, согласно принципу актуализма, в верхнюю мантию.

Метасоматическая концепция формирования ОЧВП не испытывает трудностей при объяснении отмеченных феноменов, более того, в рамках этой концепции были выявлены и описаны и другие признаки «холодного» - не первично расплавного генезиса - образований ОЧВП /26/. В частности, широкое развитие в метасоматических вулканитах среднего и кислого состава морской микрофауны, наличие признаков метасоматической вулканизации в рыхлой среде делювиально-элювиальных образований древнего рельефа региона, неполное замещение метасоматическими вулканитами аптских флороносных осадочных пород, что удалось отнаблюдать в эксплуатационном карьере золото-серебряного месторождения Сопка Рудная.

Разрывные нарушения, как прямолинейные, так и кольцевые, в вулканических образованиях ОЧВП - в метасоматической концепции их формирования – являются образованиями унаследованными, более строго – реликтивно-унаследованными. Они «живут» как устойчивые линейные зоны повышенной проницаемости, но амплитудные перемещения

по ним происходили только в процессе становления горно-складчатой структуры региона, задолго до формирования структур ОЧВП /24,26/. Практическое отсутствие поствулканических блоковых перемещений по разрывным нарушениям показательно наблюдается на протяжении всей зоны сочленения вулканитов ОЧВП и мезозоид.

В целом, можно говорить о том, что попытки картографически отразить в вулканитах описываемого региона конкретные вулcano-тектонические структуры, как это было сделано на Листе Q-I,II, лишены, по существу, фактологического обоснования.

5. История геологического развития

Историю геологического развития территории в течение мезозойского времени можно разделить на три этапа, сопровождающихся изменением условий формирования стратифицируемых образований, перестройкой структурного плана, становлением интрузивных и субвулканических образований. Ранний этап развития охватывает время формирования геосинклинальных структур мезозоид. Второй этап - заложение позднегеосинклинальных складчатых структур. Поздний этап отвечает эпохе тектоно-магматической активизации (ТМА).

В раннемезозойский этап, начиная со второй половины пермского века, на палеозойском складчатом основании мезозоид происходили процессы осадконакопления в подвижных трогах Чукотской геосинклинали /8/, формирование которых было обусловлено блоковыми движениями кристаллического фундамента по глубинным разломам. В ранне-среднетриасовое время в прогибах накапливались осадочные отложения алевролитоглинистого и песчанистого состава с заметным количеством известковистого и дальнепринесенного пирокластического материала.

С начала карнийского века начинают накапливаться преимущественно тонкослоистые осадки флишеидного характера с закономерным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Ископаемая фауна во флише редка, наиболее часто встречаются кремнистые

раковины фораминифер, что указывает, по мнению Ю.М. Бычкова /6/, на сравнительно глубоководный характер осадочных трогов. С началом раннего нория в осадочных трогах начинается инверсия тектонического режима, происходит уменьшение глубин в бассейнах осадконакопления, начинают копиться преимущественно песчанистые фации. С конца раннего нория и до начала позднего нория режим осадконакопления прерывист, большие участки бассейнов осадконакопления становятся сушей. В позднем нории происходит новая морская трансгрессия, начинают формироваться сравнительно мелководные отложения кувеемкайского горизонта, охарактеризованные монотисовой фауной.

В начале юры геосинклинальное осадконакопление прекращается, происходит замыкание осадочных прогибов и начинается в условиях протоорогенного режима формирование горно-складчатой структуры. Протоорогенный режим продолжается до второй половины поздней юры, когда происходит заложение позднегеосинклинальных прогибов, представленных в пределах листа Искатеньской впадиной. В пределах впадины до неокома включительно происходит активное накопление песчано-глинистых осадков.

В конце неокома - начале апта морское осадконакопление в позднемезойских прогибах региона завершается, происходит завершение процесса формирования горно-складчатых структур мезозой Чукотки, геосинклинальный режим региона окончательно сменяется орогенным.

Процессы позднемезозойской – меловой – ТМА начинаются с заложения (на сопредельных площадях /8/) аптских межгорных впадин, сравнительно мелководных, в которых происходит формирование грубообломочных флороносных отложений, нередко угленосных. Начальные проявления магматических процессов меловой активизации представлены локально проявленными на территории субвулканическими телами основного состава (голубичный комплекс) и гипабиссальными телами габбро (правотелекайский комплекс). Близко по времени формирования к ним происходит становление гранитоидов

телекайского комплекса, отвечающего проявлениям регионального аптского гранитоидного магматизма /27/.

В конце альбского века (в пределах листа в сеномане) начались грандиозные процессы вулканизма в структурах ОЧВП. На отложениях плитного комплекса (главным образом, мезозоидах, отчасти палеозоидах) начинают формироваться субаэральные покровные вулканы, слагающие разнопорядковые субизометрические вулканопрогибы – отрицательные вулканоструктуры и подчиненные им вулканокупольные (интрузивно-купольные) структуры. Крупнейшими отрицательными структурами района стали ВТД. Сеноман-раннетуронский андезит-дацит-риолитовый вулканизм в выделяемых СФЗ протекал близодновременно.

В раннетуронское время по периферии ранее сформированных ВТД - на пересечении с зонами глубинных разломов проявился андезитовый вулканизм (осиновская толща). В позднетуронское время (видимо, в первой его половине) в узлах пересечения Тэлэвеевского и Верхне-Анадырского структурных швов с поперечными глубинными нарушениями формировались вулканотектонические структуры, сложенные пирокластикой риолитовой, дацитовой, андезитовой формаций (леурваамская свита, гайманенская толща). Формирование последних сопровождалось активизацией движений по дуговым и кольцевым ограничителям структур.

В позднетуронское же время (во второй его, видимо, половине) происходят регионально проявленные процессы формирования гранитоидов и малых интрузий ичувеевского комплекса, трассирующих в виде поясовых структур зоны глубинных разломов. Формирование ПМИ ичувеевского комплекса венчает магматизм позднемезозойской активизации и предшествует процессам, повсеместно проявленного, регионального полистадийного гидротермального метаморфизма. Метаморфизм обусловлен восходящими глубинными флюидами, неоднородный характер проявления которых в разнопорядковых и разнотипных структурах литосферы обуславливает как наблюдаемое разнообразие собственно

метаморфических преобразований в верхних горизонтах коры, так и формирование жильных метасоматических образований и рудных проявлений.

К палеогену процессы ТМА затухают окончательно, начинается неотектонический этап развития территории. К этому же времени закончилось образование основных черт современного рельефа. Территория представляла собой слаборасчлененную горную страну, понижающуюся в южной части территории /Журавл/. В это время здесь господствовал теплый влажный климат, способствующий образованию кор химического выветривания. В неогене климат становится умеренным, а к концу неогена наступает первое похолодание. В среднем – позднем неоплейстоцене наиболее высокогорную часть района охватывают циклично повторяющиеся ледниковые процессы. Области питания ледников находились в осевой части Анадырского (Чукотского) хребта. В долинах формируются покровные валунно-галечно-гравийно-песчаные толщи ледникового и флювиального происхождения. В этот же период суровые климатические условия, видимо привели к образованию многолетней мерзлоты.

6. Геоморфология

Территория листов находится в пределах Анадырского плоскогорья, входящего в состав Охотско-Чукотской высокогорной области /8/. Рельеф ее формировался под воздействием сложно взаимодействующих процессов денудации и аккумуляции. Выделяются денудационный и аккумулятивный типы рельефа.

К первому, денудационному типу рельефа, относятся: среднегорный экзарационный резко расчлененный (альпинотипный), среднегорный денудационно-экзарационный расчлененный, низко-среднегорный денудационно-экзарационный слаборасчлененный сглаженный, расчлененный денудационно-эрозионный низкогорный, слаборасчлененный и сглаженный денудационно-эрозионный низкогорный, частично холмисто-увалистый рельеф. К аккумулятивному типу относятся формы рельефа, сформированные в долинах рек.

Резко расчлененный (альпинотипный) экзарационный среднегорный рельеф распространен в центральной, восточной и южной части территории, выражая, в основном, морфоструктуры эффузивных и субвулканических комплексов, реже плутонических тел. Этот тип рельефа характеризуется резкой расчлененностью, узкими, до 3-10 м, гребневидными, зубчатыми, пилообразными водоразделами. Абсолютные отметки достигают 1100-1826 м. Относительные превышения вершин над днищами долин составляют 700-900 м. Склоны очень крутые, часто скальные, обрывистые, с отвесными уступами, обвальнo-осыпного характера, с углами 30-50° и более. Профиль склонов прямой или вогнутый. Склоны покрыты щебнисто-глыбовыми коллювиальными отложениями. Многочисленные следы неоплейстоценовых оледенений представлены карами, цирками и бортами ледниковых трогов. Кары искатеньского возраста расположены на высотах с отметками 1100-1600 м. Размеры их в поперечнике достигают 0,8-1 км. Отвесные стенки каров высотой до 200 м у подножья сменяются глыбовыми осыпями. Внутри каров располагаются морены, иногда озера площадью сотни м², подпруженные моренным материалом. Речные долины либо врезанные, с крутым продольным и V-образным поперечным профилем, либо троговые – корытообразные. Последние характерны для долин крупных рек, днища их плоские пологовогнутые, заполнены ледниковыми отложениями береговых и конечных морен. Абсолютные отметки морен 500-700 м, относительные высоты отдельных холмов 50 м. Крутопадающие борта троговых долин в верхних частях долин переходят в пологие плечи трога.

Среднегорный денудационно-экзарационный расчлененный рельеф обрамляет участки альпинотипного среднегорья, и развит на аналогичных породах. Абсолютные отметки гор достигают 1650 м (г. Узел), относительные превышения составляют 500-800 м. Водоразделы и вершины характеризуются сравнительно более широкими поверхностями и округлой сглаженной формой с редкими скалистыми гребнями. Склоны крутые с углами преимущественно до 25-30°, покрыты коллювием, коллювием и десерпцием. Отчетливо проявлены следы ледниковой экзарации – кары и трогы. Кары искатеньского возраста

расположены на высотах 1000-1200 м. Нередко наблюдаются ледниковые деструкционные перевалы с характерным корытообразным поперечным и субгоризонтальным продольным профилем, покрытые ледниковыми отложениями.

Низко-среднегорный денудационно-экзарационный сглаженный рельеф характерен для морфоструктур гранитоидных плутонов, а также субвулканических и эффузивных комплексов. Абсолютные отметки здесь – 700-1200 м, достигая 1247 м (г. Гневная), относительные превышения – 200-500 м. Типизируется широкими плоскими, слабовыпуклыми водораздельными пространствами, плавно сопрягающимися с крутыми (20-30°) склонами. Водоразделы и склоны перекрыты маломощным чехлом элювия, элювия и солифлюксия, десерпция и солифлюксия. Долины водотоков имеют V-образную форму с симметричным поперечным профилем, в истоках – карообразную.

Расчлененный денудационно-эрозионный низкогорный рельеф отвечает морфоструктурам эффузивных, частично субвулканических комплексов в обрамлении низко-среднегорного рельефа, охватывая преимущественно бассейны рек Мал. Осиновая, Бол. Осиновая, Талягрыткын. Абсолютные высотные отметки гор достигают 950 м, относительные превышения составляют 200-400 м. Водоразделы широкие пологовыпуклые сглаженные, вершины округлые куполовидные. Склоны умеренной крутизны, прямые или слабо выпуклые с углами 15-20°, часто прорезаны неглубокими промоинами и ложбинами стока. Крутые обвально-осыпные склоны встречаются изредка в долинах крупных водотоков (борта р. Бол. Осиновая). Водоразделы и склоны покрыты элювием и десерпцией, в нижних частях склонов развиты десерпции и солифлюксии. Кары китепского возраста расположены на высотах 600-900 м и имеют размеры от 1-2 до 4 км в поперечнике. Днища большинства из них переуглублены и заполнены небольшими до 0,2 км² озерами. Речные долины относительно широкие, с поймами, вложенными в ледниковые образования, на отдельных участках современные русла интенсивно врезаются в ледниковые отложения.

Слаборасчлененный денудационно-эрозионный низкогорный сглаженный рельеф развит преимущественно в юго-западной части листа на эффузивных и субвулканических породах. Для него характерны абсолютные высотные отметки, достигающие 500-900 м, и относительные превышения 200-400 м. Водоразделы широкие сглаженные плосковыпуклые, плавно переходящие в склоны, часто задернованные. Вершины плоские, реже куполовидные слабо возвышающиеся над водоразделами. Склоны слабовогнутые пологие и очень пологие до 5-10° крутизной, реже до 15°, покрыты десербцим и солифлюкцией, нередко моренами. На склонах отмечаются многочисленные следы деятельности временных потоков в виде борозд, ложбин и рытвин. Речные долины здесь широкие до 2-3 км, на отдельных участках с широкими поймами, вложенными в ледниковые образования, среди которых наблюдаются отложения конечных и боковых морен. По бортам долин развиты солифлюкционные шлейфы.

Экзарационные формы ледникового рельефа - кары, трог, котловины выпаживания развиты в пределах расчлененных гор. Сохранность их, как правило, хорошая. Склоны трогов вертикальные со следами ледниковой штриховки, ориентированной по течению водотоков. Кары искатеньского возраста развиты на высотных отметках 1100-1600 м. Размеры их в поперечнике редко превышают первые сотни м до первых км. Днища каров плоские или слабо вогнутые, стенки каров крутые. Иногда на дне каров размещаются небольшие озера. Большинство долин рек и крупных ручьев района несут следы активной ледниковой деятельности. Многие из них являются типичными трогами. Троговые долины характеризуются широкими плоскими днищами. Борта долин крутые, нередко обрывистые, в верхних частях переходят в пологонаклонные плечи трога. Часто в бортах долин крупных водотоков (р. Бол. Осиновая, верховья р. Чаантальвэгыргын) отмечаются слабо наклонные поверхности – реликты поверхностей ледниковой экзарации среднечетвертичного или китепского оледенения. Изредка наблюдаются висячие долины, осложняющие трог. Ледниковые долины часто сквозные (Чаантальвэгыргын – Гилленумкывеем – Кольцовка, Чаантальвэгыргын – Каленмываам, Хариусная – Танюрер, Бол. Осиновая – Бол. Пыкарваам и

др). Нередко с перевалами сквозных ледниковых долин совпадают речные перехваты современной гидросети.

Аккумулятивный рельеф образован рыхлыми четвертичными отложениями различных генетических типов, слагающих днища речных долин. Гляциальные отложения, широко развитые в южной части территории, формируют своеобразный холмисто - моренный рельеф конечных, береговых и основных морен. Конечные морены представлены выпуклыми поперечными дугообразными валами высотой до 50 м, перегораживающими долины водотоков. Абсолютные отметки морен 400-800 м. Наиболее показательны конечноморенные валы китепского (gQ_{IIIkt}) горизонта по долине р. Таягрыткын. Сложены морены несортированными валунами, галечниками, песком с примесью супеси и суглинка, повсеместно прорезаны поперек реками и ручьями, в то же время их поверхность слабо расчленена постоянными и временными водотоками. Основные и боковые морены (gQ_{IIIkt} , gQ_{IIIis}) имеют неровную слабонаклонную поверхность, осложненную голоценовыми врезами боковых ручьев, мелкими термокарстовыми провалами, часто заполненными озерами. Каровые морены, выполняющие днища каров, имеют мелкобугристую слабонаклонную поверхность с врезанными в нее руслами водотоков. В большинстве водотоков первого порядка ледниковые образования преимущественно искатеньского горизонта (gQ_{IIIis}) представлены конусами выноса (сочетание кар – конус). Часто моренные образования, преимущественно среднечетвертичные и китепского горизонта, затянуты шлейфами делювиально-солифлюкционных образований, за счет чего они приобретают плавные очертания, образуя плоско-увалистые, мелко-холмистые формы рельефа.

Гляциофлювиал формирует зандровые поля (долинные зандры), выделяющиеся обычно за передним краем конечных морен. Они представляют собой ровные, слабо наклонные по течению водотока поверхности, имеющие тенденции к расширению. Выполнены они хорошо промытым гравийно-галечным материалом, заросшим редкой травяной растительностью, со

следами сухих проток. Зандровые поля, синхронные китепскому горизонту, зачастую задернованы, заболочены.

Пойма развита по долинам всех рек и ручьев. Слагающий ее материал имеет аллювиальное или смешанное происхождение. Высота поймы не превышает 1,2 м. Поверхность поймы узкая (30-50 м) в верхних частях мелких водотоков, при выходе в крупные долины становится почти горизонтальной, ровной, а ширина ее возрастает до 1 км и более.

Во всех долинах крупных водотоков кроме поймы выделяются речные террасы только одного уровня - уровня первой надпойменной террасы, вложенные в ледниковые и водно-ледниковые отложения всех уровней или коренные породы. Высота первой надпойменной террасы в широких частях крупных долин рек Тялягриткын, Каленьмываам, Гайманен, Бол. Пыкарваам, Широкая, Орлиная не превышает 5-6 м. Уступы террас выражены отчетливо, а бровка имеет сглаженные очертания. Поверхности первой надпойменной террасы ровные, но часто изрезаны старичными протоками, полого наклонены в сторону русла, обычно сильно затундрованы и заболочены. Ширина террас на крайнем юго-западе района достигает 2 км.

В нижнем течении р. Бол. Осиновая условно выделена вторая надпойменная терраса высотой от 2 м и шириной до 1 км, вложенная в средне-неоплейстоценовые ледниковые отложения. Поверхность террасы ровная, иногда слегка бугристая, заболоченная, изобилует термокарстовыми западинами и озерами, мелкими рытвинами и ложбинами.

В долинах крупных рек в устьях мелких боковых притоков широко развиты аллювиально-пролювиальные конусы выноса высотой до 40 м. Они представляют собой ровную, довольно пологую (до 5°) поверхность, опускающуюся из распадка к центру долины. С одной стороны они сливаются с поверхностью террасы, образуя веерообразные формы, а с другой стороны подрезаются водотоком или надпойменной террасой с образованием уступа высотой до 10 м. Различаются между собой по степени заболоченности поверхности и составу слагающих их отложений.

Широко распространены криогенные формы рельефа, связанные с многолетней мерзлотой – термоэрозия, термокарст, морозобойное трещинообразование, морозное выветривание, а также наледеобразование, заболачивание и другие. Они интенсивно проявлены на выположенных формах рельефа. Криогенное заболачивание, термоэрозия, термокарст особенно характерны для аккумулятивных форм долинного рельефа. Криогенными процессами обусловлено в значительной мере образование элювия, коллювия и солифлюкции, тесным образом связанное с общим морозным выветриванием.

Современный рельеф территории формировался с рубежа позднемеловой - палеогеновой эпох и по настоящее время под воздействием эндогенных процессов, обуславливающих плавное воздымание горной страны, и экзогенных - эрозионно-денудационных. Большое значение в образовании рельефа района имели неоплейстоценовые оледенения и многолетняя мерзлота.

Исследованиями вопросов рельефообразования, главным образом на базе морфоструктурного анализа, занимались многие геологи-съемщики и в той или иной форме практически всеми исследователями подчеркивается конформность структур рельефа глубинному геологическому строению региона. Так, линейные зоны разуплотнения (гранитизации) фундамента, совпадающие с осевыми зонами мезозойских прогибов, выражены положительными региональными морфоструктурами. Структуры ОЧВП характеризуются преимущественным развитием расчлененного и резко расчлененного средне-низкогорного рельефа. Гранитоидные массивы обычно отчетливо выражены в рельефе купольными или линейно-купольными морфоструктурами, подчеркиваемые рисунком гидросети. Весьма высокий уровень геологической изученности региона, значительная часть площади которого покрыта ГСР- 50, позволяет вполне достоверно анализировать вопросы блоковой тектоники мезо-кайнозойского времени. Разномасштабные картографические материалы указывают на практическое

отсутствие здесь сколько-нибудь заметных дифференцированных блоковых движений в кайнозое.

В качестве независимого свидетельства докайнозойского возраста рельефа можно рассматривать особенности геологии кор химического выветривания. Наличие фрагментов древних (мел-палеогеновых) кор химического выветривания в структурах Чукотки установлено давно. Здесь выделяется развитие всех трех основных типов кор выветривания - площадных, селективных и линейных. Коры выветривания - линейные и площадные - фиксируются как на положительных так и на отрицательных формах современного рельефа. При этом линейные коры ведут себя по отношению к рельефу весьма независимо, пересекая его различные формы. Площадные же коры выветривания широко представлены в днищах низменностей и значимо реже выявляются на водоразделах. Характерно при этом практическое отсутствие их на поверхностях выравнивания в горном рельефе.

Все это указывает, на наш взгляд, что формирование основных черт современного горного рельефа завершилось в докайнозойское время, а последующими процессами лишь детализировался. В это время территория представляла собой слаборасчлененную горную страну, понижающуюся в южном направлении. В это время здесь господствовал теплый влажный климат. В неогене были сформированы основные элементы современного рельефа – горные цепи, долины крупных и средних рек. Климат становится умеренным, а к концу неогена наступает первое похолодание.

В эоплейстоцене и раннем неоплейстоцене продолжается расчленение рельефа в горной части, углубляются и расширяются крупные и средние долины, формируются мелкие водотоки. Аллювиальное осадконакопление происходит в долинах крупных рек, преимущественно на юге, за рамкой листа, где они, как правило, впоследствии были перекрыты более поздними отложениями. В среднем – позднем неоплейстоцене наиболее высокогорную часть района охватывают циклично повторяющиеся ледниковые процессы.

Области питания ледников находились в осевой части Анадырского (Чукотского) хребта. В долинах формируются покровные валунно-галечно-гравийно-песчаные толщи ледникового и флювиального происхождения. В этот же период суровые климатические условия приводят к образованию многолетней мерзлоты.

В голоцене в долинах рек происходит формирование пойм и рельеф окончательно принимает современный облик.

7.Полезные ископаемые

На площади листа отсутствуют разведанные или предварительно оцененные месторождения полезных ископаемых, но в то же время здесь установлены многочисленные проявления (П) и пункты минерализации (ПМ) благородных металлов (золото, серебро) и олова, а также пункты минерализации главным образом меди, свинца, цинка, молибдена, вольфрама, висмута и сурьмы. Подавляющее большинство их группируется в пределах выделенных рудных узлов (РУ) (см. схему минерагенического районирования). На севере территории это Берложий, Катумский, юго-западная часть Телекайского РУ; на междуречьи Талягриткин - Каленмываам расположен Мраморный РУ. В юго-восточной части листа находятся Закрытый и Веселый РУ. Кроме того, выделяются обособленные рудные поля (РП), располагающиеся вне РУ. Это Тэлзвеемское рудное поле (РП) в верховьях р. Бол. Осиновая, Подрезное РП на водоразделе рр. Вульвыеем – Чаантальвэгыргын и Гагарье РП в верховьях одноименного ручья. Все выявленные на территории рудопрооявления и пункты минерализации, не зависимо от их формационной принадлежности, связываются с единым региональным процессом полистадийного флюидометаморфизма, который проявился в позднем мелу, как завершение процессов позднемезозойской ТМА /24, 27/

7.1. Металлические ископаемые

7.1.1. Цветные металлы.

7.1.1.1. Медь. Отмечается как в самостоятельных ПМ, так и вместе со свинцом и цинком в проявлениях и пунктах минерализации серебра серебро-полиметаллической формации, описание которых приведено ниже. Содержание меди в них достигает 1% и более.

Группа ПМ I-4-9,10,13,15 на междуречье Тывэгриннэт - Каменистая (Телекайский РУ) находится среди измененных вулканитов среднего и кислого состава и приурочена к зонам развития прожилков кварц-хлоритового, турмалин-хлорит-кварцевого состава, несущих сульфидную минерализацию. Мощность зон измененных пород первые метры, протяженность 100-150 м, мощность отдельных прожилков до 0,1 м. Концентрации меди до 1% и более, сопутствующие: серебро до 100 г/т, свинец, цинк - 0,1-0,8% (спектр.).

ПМ I-3-1 на левобережье р. Узкая находится среди гранитоидов Катумского массива. Содержания меди более 1% (спектр.) приурочен к зоне интенсивного окварцевания гранитов с развитием сульфидной минерализации; параметры зоны аналогичны ПМ I -2-18 на восточном склоне г. Гнутая (северный фланг Мраморного РУ), который находится в гранитоидах берложьего комплекса, где тела кварц-хлоритовых метасоматитов мощностью до 0,3 м несут минерализацию гематита, малахита, галенита. Содержание меди 1%; сопутствующие: серебро - 70 г/т, олово - 0,15%, свинец, цинк - до 0,3% (спектр.).

ПМ III-4-5 и IV-3-6 расположены на водоразделе рек Танюер - Каменушка (Веселый РУ). Первое из них представляет собой зону вкрапленной сульфидной минерализации в габброидах. Второе приурочено к зоне дробления и окварцевания среди флишеидных отложений мымлеренетской толщи. Мощности зон 0,5-1,0 м, протяженность 50-200 м. Содержание меди 1% и более, серебра - 30-50 г/т, свинца, цинка - 0,15-0,2% (спектр.).

7.1.1.2. Свинец. Этот металл также сопутствует проявлениям и пунктам минерализации золото-серебряной и серебро-полиметаллической формаций. Встречается совместно с оловом в проявлениях и пунктах минерализации касситерит-силикатно-сульфидной формации;

сопутствует ПМ меди. Содержания свинца в этих случаях составляют 0,1-1% и более (хим., спектр.) - см. 7.1.1.6, 7.1.2.2. Самостоятельные ПМ свинца развиты на водоразделе рек Бол. Осинная – Каленмываам (северный фланг Мраморного РУ); а также на правом берегу р. Каменушка (РУ Веселый).

На площади Мраморного РУ ПМ I-2-19, 20, 25; II-2-8, 12 наблюдаются в риолитах, дацитах и их туфах берложинской и гайманенской толщ. Представлены линейными зонами развития кварц-хлоритовых, кварц-хлорит-серицитовых метасоматитов с сульфидной минерализацией. Мощность зон достигает десятков метров, мощность локальных полностью выраженных метасоматитов в них 1-2 м при протяженности до 200 м, содержание свинца от 0,1 до 1,0% и более, серебра - 10-90 г/т, цинка от 0,1 до более 1%, меди до 0,3%, олова - 0,06-0,1% (спектр.).

На правом берегу р. Каменушка ПМ III-3-8, 12; III-4-25 приурочены к ороговичкованным породам мымлеренетской и маломымлеренетской толщ и связаны с зонами развития прожилков и маломощных (0,2-0,3 м) метасоматических тел кварц-хлорит-сульфидного прожилкования и локальными телами метасоматитов того же состава. Мощность зон 4,5-6 м, мощность отдельных прожилков локальных тел метасоматитов 0,2-0,3 м, протяженность от 100 до 300 м. Содержание свинца 1% и более, отмечаются также мышьяк - 0,6-1,0% (спектр.) и серебро до 28 г/т (хим.).

Характеристика прочих ПМ свинца приведена в приложении 2. Свинец присутствует в комплексных геохимических аномалиях серебра Закрытого РУ, выявленных на водоразделе рек Кольцовка - Гилленумкывеем – ВГХО III-4-19, 23, уровни его содержаний здесь составляют 0,05-0,18% (спектр.).

7.1.1.3. Цинк. Этот металл не образует самостоятельных ПМ. Как правило, он сопровождает медь и свинец, также сопутствует проявлениям и ПМ серебра и олова в пределах Закрытого и Веселого рудных узлов. Содержания цинка достигают 1% и более (спектр., хим.), характеристика П и ПМ элементов, которым сопутствует цинк приведена в соответствующих разделах.

7.1.1.4. Молибден. Выявлено два пункта минерализации этого металла. ПМ- III-3-1 находится в верховьях левого притока верхнего течения р. Талягрыткин. Представлен кварцевым прожилком с видимой молибденитовой минерализацией в гранитах Вульвывеемского массива. Мощность прожилка первые см, содержание молибдена до 1% (спектр.). ПМ IV-4-7 отвечает зоне вторичных кварцитов с сульфидами в туфах дацитов амгенской толщи на правом берегу р. Алмазный (левый приток р. Вульвывеем). Мощность зоны около 3 м, протяженность 150 м, содержание молибдена 0,04% (спектр.).

7.1.1.5. Вольфрам. Пункт минерализации вольфрама ПМ III-4-26 в пределах Веселого РУ установлен в бассейне р. Каменушка и представлен зоной хлорит-сульфидно-кварцевых метасоматитов в гранодиоритах массива Веселый; мощность зоны 0,3 м, протяженность 180 м, содержание вольфрама до 0,28% (хим.).

ПМ III-4-10 (Закрытый рудный узел) представлен шеелитоносной зоной окварцевания и пиритизации в экзоконтакте Телекайского массива, на правом берегу р. Гилленумкывеем. Мощность зоны до 50-70 м при длине 100 м, содержание вольфрама в штучных пробах до 0,3% (хим.).

ПМ I-3-9 представлен линейными телами кварц-мусковит-флюорит-топазовых грейзенов с сульфидной минерализацией в гранитах Катумского массива, на левом берегу р. Каленмываам. Мощности тел грейзенов до 1-2 м, протяженность до первых десятков метров, содержание вольфрама в бороздовых пробах 0,2-2% (хим.) на мощность 1 м.

Единичные знаки шеелита отмечаются в аллювии водотоков, дренирующих площадь Закрытого и Веселого рудных узлов.

7.1.1.6. Олово. На территории листа установлены П и ПМ этого металла. Большинство П локализовано на северном фланге Мраморного РУ, в пределах рудного поля Хрустальное на водоразделе рек Бол. Осинная – Энмыкагыргын (Широкая). В верховьях правого истока р. Полноводная находится П Сухое (Берложий РУ); в верховьях р. Гилленумкывеем установлено

П Кентавр (Закрытый РУ). П и ПМ олова отвечают касситерит-силикатной и касситерит-силикатно-сульфидной формациям.

Проявление Сухое (П I-2-4) структурно связано с метасоматически измененными дайками риолитов ичувеевского комплекса, прорывающими существенно песчаниковые отложения намномкываамской толщи. Мощности даек варьируют от первых метров до 100 м, падение крутое на северо-запад. Площадь развития рудоносных даек составляет 0,4 км². Метасоматиты имеют турмалин-хлоритовый состав, наложены как на дайки, так и на их экзоконтактовые зоны. Оловянное оруденение, представленное равномерно-рассеянной вкрапленностью касситерита темно-коричневого цвета, а также маломощными линзовидными прожилками кварц-турмалин-касситеритового состава в полнопроявленных метасоматитах, не имеет четких границ и оконтуривается по результатам опробования. В канаве установлено содержание олова 0,56% (хим.) на интервале 5 м. Оловянному оруденению сопутствуют повышенные содержания вольфрама, мышьяка и золота, содержания которого достигают 1,49 г/т (хим). Прогнозные ресурсы П Сухое по категории Р₂ на глубину 100 м оцениваются в 3800 т олова /64/.

Проявление Хрустальный (I-2-28) выявлено в пределах Хрустального рудного поля (Мраморный РУ) в верховьях р. Гнутый. Является наиболее значимым среди проявлений олова. Проявление располагается в метасоматически измененных субвулканических риолитах гайманенского субвулканического комплекса. Риолиты слагают здесь крупное асимметричное куполообразное субвулканическое тело, кровля которого характеризуется практически субгоризонтальным залеганием. Сильнопроявленные метасоматиты кварц-хлорит-серицитовой фации слагают, среди слабо- и умеренно измененных риолитов площадью около 0,6 км², протяженные линейные зоны северо-западного простирания, для которых характерна повышенная трещиноватость. Западная рудная зона имеет аз. пр. 345°, угол падения 85-90°, протяженность 650 м при мощности от 6 до 90 м. Восточная рудная зона расположена в 50 м восточнее западной и имеет аналогичные параметры. Касситерит рудных зон развит в

кварцевых, кварц-хлоритовых прожилках и гнездообразных обособлениях в виде темно-коричневых до черных кристаллов размером в доли мм – первые мм, также наблюдается в виде тонкой (сотые – десятые доли мм) рассеянной вкрапленности в метасоматитах. Сульфиды для оловорудных зон нехарактерны, они развиты преимущественно среди слабо измененных вмещающих риолитов и представлены пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом. В качестве примесей в касситерите установлены свинец до 0,15%, мышьяк до 0,5%, вольфрам до 1%, индий – 0,059%, иттрий – 0,018% (хим.). В канавах, вскрывающих рудные зоны, установлены содержания олова от 0,18 до 0,66% (хим.) при мощности соответственно 28 и 6 м. Размах оруденения в современном эрозионном срезе оценивается в 200 м, прогнозные ресурсы категории P_2 на эту глубину составляют 113 тыс. т при среднем содержании 0,43% /64/.

Другие мелкие проявления Хрустального РП приурочены к покровным вулканитам преимущественно кислого состава (берложьинская толща) и субвулканическим телам риодацитов, а также к кварцевым сиенит-порфирам ичувеевского комплекса. Рудная минерализация связана с зонами серицит-хлорит-кварцевых метасоматитов.

Проявления I-2-23, 24 (участок Надежда) характеризуются схожим геологическим строением и характером метасоматических изменений. Представляют собой зоны развития кварц-серицит-хлоритовых метасоматитов в массиве флюидальных риодацитов.

Жилообразные тела полнопроявленных метасоматитов имеют мощность от 0,1 до 1,5 м, группируются они в минерализованные зоны штокверкового типа, мощности которых достигают 50 м. Рудная минерализация представлена касситеритом и сульфидами, образующими неоднородную вкрапленность – от убогой до обильной. В П I-2-24 по канавам выявлена серия рудных интервалов мощностью 0,6-6 м с содержаниями олова от 0,27 до 1,47% (хим.), его прогнозные ресурсы категории P_2 на глубину 100 м составляют 45 тыс. т /64/. Параметры проявления I-2-23 значительно ниже.

Проявление I-3-24 представляет собой кварц-амфиболовый жилообразный метасоматит в туфоигнимбритах кислого состава берложьинской толщи, имеет аз. пад. 60^0 , угол пад. 60^0 . Мощность тела составляет 0,7 м, прослеживается на первые десятки метров. Оруденение наложено как на кварц-амфиболовый метасоматит, так и на сравнительно слабо измененные вмещающие породы. По данным опробования в канавах содержание олова достигает 0,68% на интервале 3,4 м. Кроме касситерита в аншлифах установлены магнетит, гематит, золото. Проявление представляет, главным образом, минералогический интерес.

Проявление Кентавр (III-4-22) расположено в туфах риодацитов верхнеамгеньской подтолщи, прорванной субвулканическими телами и дайками различного состава. Представлено шестью зонами повышенной трещиноватости и метасоматического изменения пород. Простираие зон северо-западное, ширина 3-25 м, протяженность 450-1400 м. Метасоматические изменения выражены в окварцевании, хлоритизации, серицитизации пород. Метасоматические зоны сопровождаются маломощным (от долей до первых см) прожилкованием кварцевого, касситерит-кварцевого, хлорит-кварцевого с касситеритом состава. В крупных прожилках кроме касситерита развит пирит, арсенопирит, галенит. На участках сгущения кварцевых прожилков (длиной 100-400 м и мощностью первые метры) содержания олова достигают 3,43% (хим.). Сопутствующие рудные элементы: мышьяк до 0,8%, медь 0,15%, серебро 20 г/т (спектр.). Прогнозные ресурсы олова по категории P_3 оцениваются в 8,2 тыс. т олова при глубине подвески 200 м и средних содержаниях 0,95% /71/.

Пункты минерализации I-2-1, 2 соответственно в верховьях рек Полноводная и Берложий связаны, аналогично проявления Сухое, с сульфидоносными метасоматитами серицит-хлорит-кварцевого состава, развитых по дайкам риолитового состава. Мощности метасоматических тел от 0,2 м до первых метров, протяженностью 10-30 м. Содержание олова по данным штучного опробования до 3,2% (хим.), свинца 1% (спектр.), серебра 20 г/т (хим.).

ПМ I-3-3 по левому борту р. Нонытылян представлен кварцевыми жилами с сульфидной минерализацией в гранитах Катумского массива. Мощность жил до 0,3 м. Штучным

опробованием установлены содержания олова более 1%, мышьяка 1%, свинца 0,2%, меди 0,2%, вольфрама 0,02%, серебра 60 г/т (спектр.).

Группа ПМ олова Катумского РУ (I-3-6, 8, 10; I-4-17, 21) представлена зонами развития кварц-хлорит-серицитовых метасоматитов в гранитах Катумского массива в верховьях р. Каленьмываам. Представлены они телами мощностью от первых метров до 7-10 м, протяженностью до 100 м. Содержание олова в них составляет 0,5-1%, также отмечается серебро при содержаниях 20-60 г/т, свинец, цинк, медь до 0,5-1%. В ПМ I-4-21 установлено присутствие урановой минерализации - 0,27% (хим.).

ПМ I-4-12, выявленный в гранитах на правобережье р. Каменистая, характеризуется аналогичным составом метасоматитов, вмещающих рудную минерализацию, близкими параметрами и содержанием полезных компонентов.

ПМ I-4-21 расположен среди метасоматически-измененных гранитов Катумского массива связан с кварц-хлорит-сульфидными прожилками мощностью от первых см до 0,2 м, содержание олова 1%, медь 0,5-1%, свинец, цинк – десятые доли процента (спектр.).

ПМ олова Мраморного РУ I-3-19,23, II-2-3,11 сходны по геологическому строению, вещественному составу и уровню содержаний с вышеописанными проявлениями Хрустального РУ, отличаясь меньшими параметрами выявленных рудоносных структур.

ПМ III-4-16,18 по правобережью р. Гилленумкывеем (западный фланг Закрытого РУ) аналогичны по составу и строению описанному выше проявлению олова Кентавр.

ПМ III-4-32 представлен зоной кварц-хлорит-касситеритового прожилкования в гидротермально-измененных туфах риодацитов в верховьях р. Теплая. Ширина зоны до 4 м, мощность отдельных жил и прожилков 0,2-0,6 м, по данным бороздового опробования средние содержания олова по зоне составляют 0,01-0,03%, на юго-западном продолжении зоны штучным опробованием установлены содержания до 0,2% олова. Бассейн рек Бол. Осиновая, Тальягриткин в их верхнем течении практически повсеместно характеризуется знаковыми концентрациями касситерита в аллювии. Знаки касситерита отмечаются также по верхнему

течению р. Каленьмываам и его притоков (Катумский РУ), в бассейне рек Широкая, Орлиная (Мраморный РУ), Гилленумкывеем и Теплая (Закрытый РУ). По правому притоку р. Полноводная в шлиховом потоке установлены весовые концентрации касситерита и ильменита – ШП I-2-5 (Берложий РУ), в верховьях р. Полноводная наряду со знаковыми концентрациями касситерита отмечаются единичные весовые содержания этого минерала – ШП I-2-13. Шлиховой ореол с весовыми концентрациями касситерита установлен на водоразделе рек Каленьмываам – Орлиная – ШО I-3-5 (Катумский РУ).

На территории Мраморного РУ знаково-весовые концентрации касситерита отмечаются в бассейнах рек Надежда – ШО I-2-22 и Гнутый – ШП I-2-27. Характерна ассоциация с шеелитом, в аллювии р. Гнутый присутствует также вольфрамит. На междуречье Мраморный – Талягриткын выделен шлиховой ореол знаково-весовых концентраций касситерита в ассоциации с единичными знаками золота, лимонитом, висмутином – ШО II-3-8.

Весовые концентрации касситерита установлены по левым притокам высокого порядка в верховьях р. Теплая – ШП III-4-30,31. Содержание касситерита в них достигает 185 г/т.

Вторичные ореолы рассеяния олова выделены в верховьях р. Каленьмываам на территории Катумского РУ – ВГХО I-3-2,7,12; I-4-16. Содержания олова в них составляют 0,01%. Аналогичными содержаниями характеризуются вторичные ореолы на правом берегу р. Каменистая – ВГХО I-4-8 – Телекайский РУ и на левобережье р. Каменушка – ВГХО III-3-4 – Веселый РУ.

7.1.1.7. Мышьак. Самостоятельных ПМ этого элемента не выявлено. Минерализация арсенопирита часто отмечается в проявлениях и пунктах минерализации серебра, золота; кроме того этот минерал иногда присутствует в ПМ свинца и проявлениях олова. Содержания мышьяка в них составляют от долей процента до 1% и более (спектр.). Мышьак входит также в состав комплексных аномалий по потокам рассеяния серебра в верховьях р. Танюрер (ВГХП IV-3-7,8), где его содержания составляют 0,02-0,07% (спектр.).

7.1.1.8. Сурьма. Антимонит наблюдается во многих П и ПМ серебро-полиметаллической формации. Содержания сурьмы в них достигают сотых, иногда десятых долей процента. Собственный пункт минерализации сурьмы ПМ I-2-11 находится на междуречье Полноводный-Рыбная. Здесь в глинистых сланцах канавой вскрыта кварц-антимонитовая жила мощностью 0,1 м и протяженностью 30 м. Антимонит игольчатой формы, образует радиально-лучистые агрегаты, слагает до 90% объема жилы.

7.1.1.9. Висмут. Сопровождает в качестве попутного компонента проявления и пункты минерализации серебро-полиметаллической и золото-серебряной формаций. Собственных ПМ висмута выявлено всего три. ПМ IV-1-5 представлен кварцевой жилой с сульфидами, выявленной в истоках р. Гагарья. Мощность жилы 0,2 м, протяженность – 20 м, содержание висмута 0,05%, также присутствует золото при содержании 0,4 г/т (спектр.).

ПМ III-3-15 представлен зоной сульфидно-кварцевых метасоматитов в алевролитах на правом берегу р. Каменушка. Мощность зоны 0,2-0,3 м при протяженности до 100 м. Содержания висмута до 0,3% (спектр.). На междуречье Вульвыеем – Гилленумкыеем наличие висмута установлено в кварцевой жиле – ПМ III-4-4. Мощность жилы 0,2-0,3 м, протяженность около 100 м. Содержания висмута до 0,3% (спектр.).

7.1.2. Благородные металлы

7.1.2.1. Золото. Проявления золота известны на площади Берложьего, Закрытого и Веселого рудных узлов. Здесь же группируется большинство ПМ этого металла. ПМ золота установлены также на площади Мраморного РУ. Вне этих рудных узлов располагаются золотоносные П и ПМ Тэлэвеемского рудного поля, П Подрезное, ПМ Гагарьего рудного поля. Большинство золотоносных П и ПМ принадлежат к золото-серебряной формации. Серебро практически повсеместно сопутствует золоту и в ряде случаев выделение того или иного элемента в качестве ведущего носит условный характер.

Проявление Полноводное (I-2-10) Берложьего РУ находится на левобережье р. Полноводная. Представлено серией кварцевых жил субмеридионального простирания в терригенных отложениях чануанской и намномкываамской толщ, прорванных риолитами, гранодиорит-порфирами и андезибазальтами ичувеемского комплекса. Все породы затронуты гидротермально-метасоматическими изменениями, наиболее выраженными из которых являются окварцевание и серицитизация. Рудоносные жилы крутопадающие, мощностью 0,3-0,5 м, протяженность зоны их развития до 600 м. Содержания золота по бороздовым пробам 1,2 г/т на 0,5 м, серебра 618 г/т (хим. ан.) на 0,3 м, также присутствуют свинец, мышьяк более 1%, сурьма 0,05-1%, висмут до 0,01%, медь 0,1%. Самородное золото в пробах-протолочках желтоватого, красновато-желтого цвета, форма чаще всего почковидная, размер от 0,01 до 1 мм, в основном 0,1-0,2 мм. Сульфидная минерализация представлена пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, галенитом, антимонитом, отмечается также касситерит. Прогнозные ресурсы категории P_2 по этому проявлению составляют 4,3 т золота, 130,8 т серебра при глубине подвески 100 м /64/.

Золоторудные объекты Веселого РУ представлены проявлениями Туманное и Танюрер. П Туманное (IV-3-3) расположено на левобережье руч. Веселый. Площадь проявления (0,3 км²) сложена интенсивно дислоцированными породами мымлерыннетской толщи, прорванными дайками гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров ичувеемского комплекса мощностью до 60 м и протяженностью около 300 м. В экзоконтактах даек вмещающие породы ороговикованы. Рудоносная структура представлена зоной повышенной трещиноватости северо-западного простирания шириной 50 м и протяженностью до 6 км, сопровождающейся окварцеванием и вкрапленно-рассеяной сульфидизацией. Золотоносные тела локализованы в дайках гранодиорит-порфиров, мощность которых составляет 1,5-6,0 м при протяженности до 100 м. Рудную минерализацию в них содержат маломощные жилы и прожилки (до 0,15-0,2 м) тонкозернистого и халцедоновидного кварца. Содержание золота в них 2,6-18,6 г/т, серебра

15,2-50 г/т (хим.), мышьяк более 1%, сурьма 0,2 -0,4% (спектр.). Параметры проявления представляются незначительными.

Проявление Танюер (IV-3-10) расположено на северном склоне г. Шарик. Здесь туфы и игнимбриты кислого состава леурваамской свиты содержат субвулканические тела и дайки дацитов, риолитов и гранит-порфиров ичувеевского комплекса. На площади проявления широким развитием пользуются гидротермально-метасоматические изменения различной степени интенсивности, выраженные в окварцевании, серицитизации и сульфидизации, приуроченные в основном к покровным вулканитам и контактам их с дайками. Рудоносными являются тела серицит-адуляр-кварцевых и серицит-кварцевых метасоматитов с кварцевым, реже адуляр-кварцевым прожилкованием. Мощность тел метасоматитов 1-3м, протяженность 20-150 м, мощность жил и прожилков до 0,15 м. Рудная минерализация представлена пиритом, арсенопиритом, фрейбергитом, акантитом, пираргиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, антимонитом, висмутином. По данным штучного опробования в жилах и прожилках адуляр-кварцевого состава установлены содержания золота до 2,9 г/т, серебра до 92,6 г/т (хим.). Прогнозные ресурсы категории P_2 с глубиной подвески 100 м составляют по золоту 0,6 т, по серебру 50 т /71/.

Проявление Тэлэвеем (I-2-17) расположено на левом борту руч. Условный – правого притока р. Бол. Осиновая в ее верховьях. Рудопроявление приурочено к центральной части Тэлэвеевской вулкано-купольной структуры, где субвулканические риолиты подвергнуты гидротермально-метасоматическим изменениям, выраженным в окварцевании, аргилизации, пиритизации. Площадь измененных пород составляет около 20 км², при этом в ядерной части на площади порядка 4,5 км² породы изменены до фации вторичных кварцитов. Вторичные кварциты секутся сложно построенной жильно-прожилковой зоной субмеридионального простирания, шириной 200-500м и протяженностью 2,5 км. Канавами в пределах зоны вскрыта серия кварцевых жил ветвящихся и кулисообразных, мощностью 20-60 см, до 1 м в раздувах. Рудная минерализация в порядке убывания представлена следующим рядом: арсенопирит,

пирит, гематит, магнетит, ильменит, касситерит, пираргирит, акантит, самородное золото. Размер последнего до 0,1 мм. При весьма высоких содержаниях золота и серебра в представительных штучных пробах, отобранных из делювиально-элювиальных развалов кварцевых жил, достигающих 400 г/т и 5000 г/т соответственно, в канавах не было установлено сопоставимых с этими содержаниями. Максимальные содержания в бороздовых пробах составляют 17,3 г/т золота и 362 г/т серебра (хим.) на интервале мощностью 1,5 м. Авторами /55/ подобная картина не соответствия содержаний в элювии и в коренных породах объяснялась бонанцевым характером распределения рудного вещества, что представляется малоубедительным при большой длине опробованного рудоносного тела. По результатам опробования канав выделено Центральное рудное тело длиной 650 м, мощностью 2,47 м со средними содержаниями: золота 2,89 г/т, серебра 119 г/т. Прогнозные ресурсы категории P_2 на глубину 200 м составляют по этому телу 2,32 т золота и 96,1 т серебра, вместе с более мелкими рудными телами составляют по золоту 5 т, по серебру 200 т. Прогнозные ресурсы категории P_3 на глубину 200 м по всему рудному полю составляют 15 т золота и 600 т серебра. Общие прогнозные ресурсы по Тэлэвеевскому рудному полю составляют 20 т золота и 800 т серебра /55/. По характеру геологического строения, степени изученности проявление следует относить к недостаточно изученным, перспективным.

Проявление Подрезное (II-4-3) расположено в верховьях одноименного ручья – левого притока р. Вульвыеем в его верхнем течении. Вмещающие породы проявления сложены покровными вулканитами гайманенской толщи, прорванными дайками гранит-порфиров и андезитов ичувеевского комплекса. На площади около 4 км² по вулканитам развиты метасоматиты кварц-серицитового состава, вытягивающиеся в зоны шириной 100-150 м, протяженностью 600-1200 м, имеющие северо-восточное и северо-западное простирание. На сочленении этих зон выявлено описываемое рудопроявление. В центральной части полнопроявленных метасоматитов находятся рудоносные кварцевые жилы мощностью по делювиальным развалам до 10-15 м, протяженностью до 300 м. Кварц халцедоновидный,

скрыто-кристаллический с гнездами кальцита и обломками окварцованных туфов риолитов. Рудная минерализация представлена арсенопиритом, пиритом, антимонитом, блеклыми рудами, галенитом, пираргиритом. По данным штучного опробования в кварцевых жилах содержание золота до 6 г/т, серебра 50-300 г/т (хим.), свинца, мышьяка, цинка – более 1% (спектр.). Прогнозные ресурсы категории P_3 на глубину 100 м составляют 1,0 т золота и 157,5 т серебра /64/.

Строение пунктов минерализации Берложьего РУ (ПМ I-1-2; I-2-7,8,9,11) сходно с вышеописанным проявлением Полноводное (I-2-10). Рудоносность связана с кварцевыми жилами и зонами кварцевого прожилкования, несущих сульфидную минерализацию, развитых в терригенных породах, прорванных дайками гранодиорит-порфиров. Мощность зон прожилкования до 10 м, протяженность сотни метров. Содержание золота в кварцевых жилах и прожилках 1-3 г/т, серебра до 300 г/т (хим). Сопутствующие элементы представлены мышьяком 1% (спектр.), а также свинцом и сурьмой.

Пункты минерализации Мраморного РУ (I-3-17; II-2-2, 14; II-3-1, 2, 3, 6 связаны с сульфидизированными зонами слабо проявленных кварц-серицитовых изменений, локальными телами серицит-хлорит-кварцевого состава с сульфидами, развитыми по кислым вулканитам гайманенской толщи. Мощности зон изменений десятки метров при протяженности до первых км, мощности локальных тел полнопроявленных метасоматитов до 1 м при протяженности до 100 м. Содержания золота от первых граммов до 4,3 г/т (ПМ II-3-3), серебра до 300 г/т (ПМ II-2-2) (хим.), меди, мышьяка, цинка, свинца до 1% и более (спектр.).

ПМ Закрытого РУ связаны с кварц-сульфидными жилами и прожилками, зонами кварц-сульфидного прожилкования, развитыми как среди метасоматически-измененных вулканитов кислого состава (ПМ III-4-15,17), так и в экзоконтакте интрузивных и субвулканических тел, прорывающих толщу покровных вулканитов (ПМ III-4-2, 7, 9, 12, 13). Ширина зон метасоматически-измененных пород составляет обычно первые метры, протяженность 150-200 м, в их осевой части развиты кварц-сульфидные жилы и прожилки мощностью до 0,4-0,6 м.

Содержание золота в них по данным штуфного опробования составляет от первых грамм до 7,6 г/т (ПМ III-4-14), в этом же ПМ содержания серебра достигают 126 г/т (хим.); содержания меди, свинца, цинка - от десятых долей до 1% (спектр.).

ПМ золота Веселого РУ (III-3-10,11,13,14; III-4-28,29,34 ; IV-3-1,2; IV-4-5) по особенностям геологии, строению и вещественному составу рудоносных тел аналогичны вышеописанному проявлению Туманное (IV-3-3), их краткая характеристика приведена в приложении 1. Содержание золота в этих ПМ колеблется от долей грамма до 2,2 г/т, серебра - от следов до 286 г/т (III-4-29) (хим.).

ПМ Тэлэвеемского рудного поля (II-1-1; II-2-16,18,19) по вещественному составу и строению аналогичны вышеописанному П II-2-17, отличаясь меньшими параметрами и содержаниями золота, серебра. Краткая их характеристика приведена в приложении 1.

Группа пунктов минерализации золота в истоках рек Гагарья и Неутомимая (IV-1-2,3,4,6) представлена жилообразными серицит-кварцевыми метасоматитами в кислых вулканогенных отложениях верхнеамгеньской подтолщи. Мощность метасоматитов не превышает 0,2 м при протяженности от первых метров до 20 м. Содержание золота в них по данным штуфного опробования до 17,5 г/т (хим.) – ПМ IV-1-4. Эти ПМ являются проявлениями золото-редкометального формационного типа, на что указывает практическое отсутствие в их составе серебра (первые граммы на тонну) при наличии висмута, содержания которого достигают 0,1% и более.

Шлиховое золото для аллювия водотоков района, как правило, не характерно. Единичные знаки установлены в аллювии водотоков, дренирующих площадь Берложьего, Мраморного, Закрытого, Веселого рудных узлов; Тэлэвеемского рудного поля. Шлиховые потоки и ореолы со знаковыми концентрациями выявлены на площади Берложьего РУ: в верховьях р. Каньон – I-2-3 (ШП), также на правом берегу верхнего течения р. Каменка – I-2-6 (ШП), I-2-15 (ШО). Аналогичный шлиховой поток установлен в аллювии р. Узловой – ШП II-2-10 на площади Мраморного РУ. Золото отмечается в ассоциации с единичными знаками касситерита.

Шлиховые потоки золота знаковых содержаний выявлены также по левому притоку р. Обильный – ШП IV-2-1 и по р. Синяя – ШП IV-2-2; здесь в ассоциации с золотом отмечаются единичные знаки киновари.

На площади Мраморного, Закрытого, Веселого рудных узлов по данным литохимической съемки по вторичным ореолам рассеяния установлены геохимические аномалии золота. На водоразделе рек Широкая-Угрюмая ореолы ВГХО I-2-21, II-2-4 и на междуречье рек Мраморная – Талягриткин ореолы II-3-12,13 (Мраморный РУ) характеризуются содержанием золота 0,01 г/т и серебра до 1 г/т. Контрастные вторичные ореолы выделяются на площади Закрытого и Веселого РУ: ореол II-4-3 – правобережье р. Гилленумкывеем; ореол II-3-7 – правобережье р. Каменушка; ореол IV-3-9 сопровождает рудопоявление Танюрер (IV-3-10). Содержание золота в ореолах от 0,36 до 0,51 г/т, сопутствующие элементы представлены серебром - до десятков г/т, и свинцом - до 0,05% (спектр.). Небольшой по размерам высококонтрастный вторичный ореол установлен на левобережье левого истока р. Танюрер – ВГХО IV-3-5. Содержания золота в нем от первых грамм на тонну до 10 г/т (спектр.). Группу пунктов минерализации в истоках рек Гагарья, Неутомимая сопровождает литохимический ореол ВГХО IV-1-1. Содержания золота в нем до 0,013 г/т, также присутствует висмут, с концентрацией до 0,02%.

7.1.2.2. Серебро. Этот металл является ведущим на рассматриваемой территории. Проявления, ПМ, ореолы рассеяния серебра известны на территории практически всех рудных узлов (за исключением Катумского). Кроме того, серебро почти повсеместно сопутствует золоту, находясь с последним в тесной ассоциации, как уже было упомянуто выше (7.1.2.1). П и ПМ серебра по своему химическому и минеральному составу являются представителями двух рудных формаций: золото-серебряной и серебро-полиметаллической.

На территории Берложьего РУ П и ПМ серебра совместно с золотом на левобережье р. Полноводная образуют одноименное рудное поле. Здесь выделяется проявление серебра Рыбное (I-2-12). По геологическому строению и вещественному составу метасоматитов

рудопоявление весьма схоже с выше описанным проявлением золота Полноводное (I-2-10), находясь от него 700-800 м южнее. На проявлении Рыбное выявлены и прослежены по элювиально-делювиальным развалам две жильно-прожилковые зоны кварц-сульфидного состава мощностью около 1 м, протяженностью 450-500 м, имеющие северо-восточное простирание. По данным штучного опробования кварц-сульфидных жил и прожилков мощностью до 0,2-0,3 м содержание серебра в них составляет 336-3784 г/т, золота 0,8-2,6 г/т (хим.), мышьяка, сурьмы, меди, свинца, цинка до 1% и более (спектр.). Оценка прогнозных ресурсов не приводится в связи со слабой изученностью проявления.

На территории Мраморного РУ в верховьях правых истоков р. Широкая расположено одноименное проявление П I-3-27. Здесь покровные вулканиты кислого состава гайманенской толщи прорваны дайками риолитов и андезибазальтов ичувеевского комплекса. Рудовмещающие тела представлены полнопроявленными кварц-серицитовыми метасоматитами субмеридианального простирания. Мощность тел от 1-7 до 16 м, протяженность сотни метров. Внутри тел метасоматитов развиты жилы и прожилки кварцевого и кварц-адулярового состава. Распределение сереброносной минерализации в метасоматитах весьма неравномерное, бонанцевого типа. Наиболее крупный из установленных бонанц имеет мощность 8-11 м и прослеживается на 100-110 м. По результатам бороздового опробования структурного элювия на интервале 11 м содержание серебра составило 1035 г/т, золота 0,47 г/т (хим.). Максимальные содержания серебра 2561 г/т, золота 2,65 г/т. Основным рудным минералом является пираргирит, развиты также блеклые руды и сульфосоли серебра. Наблюдаются, кроме того, акантит, аргентит и самородное золото, имеющие гипергенное происхождение /57/. Сульфиды железа и полиметаллов менее характерны, отмечаются халькопирит, пирит, галенит, сфалерит. Прогнозные ресурсы категории Р₃ проявления Широкое оцениваются в 1,0 т золота и 156 т серебра при глубине подвески 100 м /64/.

ПМ серебра на междуречье Широкая-Орлиная (ПМ I-3-21,22,25,26) и в верховьях р. Вульвыеев (ПМ II-4-1,2) слагают единые рудные поля с вышеописанными

рудопроявлениями соответственно Широким и Подрезным (золото), аналогичны им по составу и строению, отличаясь меньшими параметрами.

На площади Закрытого РУ находятся рудопроявления серебра Закрытый-1 и Закрытый-2. Рудопроявление Закрытый-1 (П III-4-11) расположено в верховьях правого притока р. Гилленумкывеем в нижнем течении последнего. Геологическое строение участка, на котором расположено рудопроявление, рассматривалось выше в подразделе 7.1.2.1 при характеристике ПМ золота Закрытого РУ. Рудопроявление серебра представляет собой зону разрывных нарушений северо-западного простираия, шириной 20-30 м и более, протяженностью около 2 км, секущих ороговикованные осадочные породы с дайками риолитов и гранит-порфиров ичувеемского комплекса. Как осадочные породы, так и дайки неоднородно пропилитизированы и сульфидизированы, в зоне метасоматически измененных пород развита частая сеть жил и прожилков кварцевого, сульфидно-кварцевого, хлорит-сульфидно-кварцевого состава, мощностью от первых см до 0,6 м. По данным штучного и бороздового опробования в пределах рудоносной зоны выделено несколько рудных тел мощностью от первых метров до 5-6 м, протяженностью 250-400 м. По результатам бороздового опробования одного из рудных тел на интервале 5,5 м содержания серебра составили 228,5 г/т, свинца 5,09%, меди 3,23%, цинка 3,03% (хим.). Содержания золота в штучных пробах составляет 0,6-1,4 г/т, в единичных случаях до 2,5-9,2 г/т. В канавах зафиксированы максимальные содержания золота 1,23 г/т на мощность 1,6 м. Кроме вышеупомянутых элементов отмечается также мышьяк - более 1% и сурьма - 0,1% (спектр.). Основное количество серебра находится в галените, где его содержание достигает 6000 г/т, также в небольших концентрациях (десятки – первые сотни г/т) серебро наблюдается в халькопирите, сфалерите, арсенопирите. Из собственных минералов серебра установлены в небольших количествах акантит и пираргирит.

Прогнозные ресурсы проявления Закрытый-1 по категории Р₂ оцениваются на глубину 200 м: серебра 1490 т, свинца 272,4 тыс.т, цинка 162,2 тыс.т, меди 172,9 тыс.т /71/.

Рудопоявление Закрытый-2 – П III-4-21 - расположено на восточном склоне г. Коварная. На площади проявления развиты эффузивы кислого состава амгеньской толщи, субвулканические тела и дайки риолитов и андезитов. Зоны разрывных нарушений субмеридионального простирания сопровождаются метасоматическими изменениями пород, аналогичными описанным на П Закрытый-1. Выделено три серебро-полиметаллических рудоносных тела, представляющих собой минерализованные зоны мощностью до 15 м и протяженностью 200-400 м. Внутри зон развиты кварцевые жилы и жилообразные кварц-хлоритовые метасоматиты мощностью 0,05-0,4 м, несущие рассеянную, гнездовую и прожилковую сульфидную минерализацию, преимущественно галенит – сфалеритового состава. Бороздовым опробованием одного из рудных тел на интервале 4 м установлено содержание серебра 681,8 г/т (хим.), свинца, цинка и мышьяка более 1%, сурьмы 0,1% (спектр.). Прогнозные ресурсы проявления Закрытый-2 по категории P_2 при глубине подвески 200 м: серебро – 500т, свинец – 111 тыс.т, цинк – 66 тыс.т /71/. По особенностям минерального состава руд проявления Закрытый-1,2 относятся к серебро-полиметаллической формации.

В пределах Веселого РУ известны проявления серебра Каменушка, Веселый и Шанс. Проявление Каменушка (III-3-6) находится на левобережье одноименного ручья, приурочено к субширотной дайке ичувеевского комплекса и ее экзоконтактам. Мощность дайки 40-80 м, протяженность 2,2 км, вмещающие – осадочные отложения чануанской толщи – в различной степени ороговикованы и пропилитизированы. В дайке и непосредственном ее экзоконтакте развиты зоны окварцевания и сульфидизации мощностью от 1,5 до 15-60 м, протяженностью до 500 м. Внутри этих зон метасоматиты сульфидно-хлорит-кварцевого состава имеют мощность 0,5-3,0 до 10 м; в свою очередь, осевые части последних выполнены прожилково-жильными зонами кварц-сульфидного состава мощностью 2-4 м и протяженностью 200-480 м. Основное серебряное оруденение локализовано в кварц-сульфидных жилах и прожилках мощностью от первых сантиметров до 0,1-0,15 м, редко более, длиной 30-50 м. Промышленные содержания в прожилково-жильных зонах установлены только в пределах

дайки. Штуфным опробованием определены содержания серебра - 238-1050,2 г/т, золота - 2,9-3,2 г/т (хим.), свинца, мышьяка – более 1%, цинка - 0,4-0,8%, меди - 0,1-1% (спектр.). Из минералов серебра при изучении протолок установлены акантит, прустит, пираргирит, самородное серебро, а также арсенопирит, галенит, халькопирит, сфалерит. Прогнозные ресурсы проявления по категории P_2 /71/ на основании видимого размаха оруденения (150 м) и других факторов подсчитаны на глубину 400 м и составляют по серебру 90 т, свинцу 8,7 тыс.т, цинку 21,9 тыс.т, меди 1,25 тыс.т.

Проявление Веселый (III-3-9) расположено на западном фланге одноименного рудного узла в верховьях р. Танюрер. Площадь проявления (7,4 км²) сложена ороговикованными терригенными отложениями маломылерыннетской и мымлерыннетской толщ и обнажающимися в эрозионном врезе ручьев гранитами, гранодиоритами телекайского комплекса. Изменения выражены в объемной пропилитизации пород, вдоль разрывных нарушений субширотного и северо-западного простирания развиты линейные метасоматиты сульфидно-кварц-хлоритового состава, наложенные на контактовые роговики. Мощность линейных метасоматитов до 8-10 м, внутри них развиты жилы и прожилки кварца мощностью от 0,1-0,3 до 1 м, протяженность зон прожилкования 40 - 100 м, в отдельных случаях до 300 м. Кварц представлен разными типами, продуктивными являются жилы и прожилки тонкозернистого темно-серого кварца с обильной сульфидной минерализацией и сульфосолями. В них по данным штуфного опробования содержания серебра достигают 5790,4 г/т, золота 3,7 г/т (хим.), свинца более 1% , цинка 1%, меди до 0,8% (спектр.). Бороздовым опробованием выявлены рудные интервалы, отвечающие мощным жилам (0,7-0,8 м) с содержанием серебра 317-432 г/т, золота до 2,8 г/т (хим.). 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). Состав сульфидной минерализации аналогичен вышеописанным проявлениям Веселый-1,2; в пробах-протоловках и аншлифах,

кроме того, установлено самородное золото размером от 0,05 до 0,7 мм. С учетом видимого размаха оруденения, составляющего 250 м, прогнозные ресурсы проявления по категории P_2 оцениваются на глубину 400 м и составляют: серебра 2,3 тыс.т, золота 0,4 т, свинца 135 тыс.т, цинка 120 тыс. т, меди 122 тыс. т /71/.

Проявление Шанс (III-4-27) расположено на восточном склоне пика Туманный и приурочено к ядру Веселого интрузивно-купольного поднятия. Здесь среди гранодиоритов и ороговикованных осадочных пород развита серия даек риолитов, биотитовых гранитов, гранодиорит-порфиров. Зону разрывного нарушения северо-восточного простирания сопровождают гидротермально-метасоматические образования и серия минерализованных жильно-прожилковых зон. Строение и состав гидротермалитов в целом аналогичны вышеописанному П Веселый. Мощность минерализованных зон составляет от 1-1,5 до 4 м, протяженность 100-200 м. Мощность метасоматических сульфидно-кварцевых жил и прожилков до 0,2-0,5 м, штучным опробованием установлены содержания серебра 293-535 г/т, свинца, цинка, мышьяка, меди более 1% (хим.). Прогнозные ресурсы проявления по категории P_2 при глубине подвески 200м оцениваются по серебру – 800 т, свинцу – 31,5 тыс.т, меди – 41,3 тыс.т, цинку – 21,0 тыс.т /71/.

Проявления серебра Веселого РУ отвечают серебро-полиметаллической формации, в некоторых случаях отдельные из рудных тел несут черты золото-серебряной формации.

ПМ серебра I-1-1 на юго-западном склоне г. Недоступная приурочен к кварцевой жиле мощностью 0,15 м с богатой сульфидной минерализацией. Содержание серебра 3568 г/т (хим.), сурьмы 1%, свинца 0,5%, цинка, мышьяка, меди более 1% (спектр.).

ПМ I-2-15,16,17 на водоразделе рек Широкая-Рыбная связаны с зонами кварц-серицитовых метасоматитов по туфам риолитов. Мощность этих зон 4-5 м мощность кварц-сульфидных жил в составе метасоматитов, с которыми связано оруденение, 0,3-0,5 м. Содержание серебра в жилах по данным штучного опробования до 1500 г/т (хим.), свинца более 1%, меди 0,3-1%, мышьяка 1% сурьмы до 0,8% (спектр.).

Пункты минерализации Телекайского рудного узла (I-4-14,19,20,22) на склонах г. Гребешок находятся в поле развития вулканогенных отложений межгорнинской и гайманенской толщ. В кварц-хлоритовых жилах развита сульфидная минерализация, по данным штучного опробования содержание серебра в них от 450 до 2500 г/т (хим.), меди более 1%, свинца, цинка – 0,1-0,6% (спектр.).

ПМ Мраморного РУ в районе г. Продленная (II-2-5,7,9,13; II-3-4) расположены в туфах и игнимбритах риолитов берложьинской и гайманенской толщ. Рудоносными телами являются зоны кварц-хлорит-серицитовых метасоматитов мощностью до 5 м с кварц-сульфидным прожилкованием. В жилах и прожилках по данным штучного опробования содержания серебра 200-1120 г/т (хим.), свинца 0,7%, мышьяка 1% и более, меди, цинка до 1% (спектр.).

Пункты минерализации II-3-9,10 приурочены к зонам измененных лейкогранит-порфиров ичувеемского комплекса, представленных серицит-хлорит-кварцевыми метасоматитами с сульфидной минерализацией и кварц-сульфидным прожилкованием. Мощность метасоматических зон до 10 м, протяженность 100-150 м. Штучным опробованием установлены содержания серебра 1000-2880 г/т (хим. ан.), свинца, мышьяка, меди до 1% и более, цинка - 0,2-1%.

ПМ IV-4-2 на площади Веселого РУ аналогичен по строению и вещественному составу вышеописанным проявлениям Веселый и Шанс; содержания серебра в рудоносных минерализованных зонах мощностью 4-6 м составляет, по данным штучного опробования, от первых сотен до 1455 г/т, сопутствующих элементов – олова - 0,26-1,56% (хим.), свинца, цинка, мышьяка, меди - 1% и более (спектр.).

Вторичные ореолы по потокам рассеяния серебра установлены на площади Телекайского РУ – ВГХО I-4-1, также в аллювии водотоков, дренирующих северный склон г. Гневная – ВГХО III-3-2, на междуречье Вульвыеем - Гилленумкыеем – ВГХО III-4-1, на правобережье р. Теплая – ВГХО III-4-24. Содержание серебра в них от первых грамм до 15 г/т (ВГХО IV-4-1). Потоки рассеяния серебра отмечаются в верховьях р. Танюер – ВГХП IV-3-

4,7,8 (Веселый РУ); по правому притоку р. Стрелка – ВГХП IV-4-3, содержания серебра аналогичные. Вторичным ореолам по потокам рассеяния серебра сопутствуют свинец, мышьяк, медь в содержаниях, отвечающих 20-30 геохимическим фонам, иногда незначительно повышенные концентрации олова.

Контрастные аномалии по вторичным ореолам рассеяния серебра установлены на площади Закрытого РУ, где они сопровождают проявление Закрытый-2 - ореолы ВГХО III-4-19,23. Содержание серебра в них 4-7 г/т и выше, свинца - 0,05-0,18%.

7.1.3. Радиоактивные элементы.

7.1.3.1. Уран. Проявления урана установлены в северо-восточной части территории на площади Катумского и Телекайского рудных узлов.

Проявление урана Попутное (I-3-4) находится на правом берегу р. Каленьмываам в приустьевой части р. Нойнытылян. Здесь на площади 1,5 км² по гранитоидам Катумского массива развиты пропилиты кварц-хлорит-серицитовая фация. В поле пропилитизированных пород наблюдаются жильные тела полнопроявленных кварц-хлорит-серицитовых метасоматитов мощностью 0,1-0,6 м, протяженностью первые десятки метров. Сближенные жилы группируются в рудную зону невыдержанной мощности (0,3-5 м), средняя мощность 1,39 м, протяженность 800 м. Падение зоны северо-западное под углами 35-60°. Содержание урана по зоне от 0,007 до 0,34%, в среднем 0,065% (хим.). Попутные компоненты представлены оловом – до 2%, серебром – 100 г/т (хим., данные штучного опробования). Минералы урана представлены бета-уранофаном, казолитом, метаторбернитом, склодовскитом. Широко развиты пирит, халькопирит, галенит, сфалерит /59/.

Проявления Селевый-1, 2 – I-3-11,18 - находятся в верховьях р. Каленьмываам среди гранитоидов Катумского массива. Метасоматические изменения рудных полей проявлений аналогичны вышеописанным для проявления Попутное. Рудные зоны, вскрытые горными выработками, представлены полнопроявленными кварц-хлоритовыми метасоматитами

мощностью до 2 м и протяженностью до 150 м. Содержания урана в них колеблются от 0,33 до 1,04% на метровом интервале (хим.). Сопутствует урану олово, содержание которого достигает 0,13%. Рудная минерализация представлена бета-уранофаном, монацитом, цирконом, ильменитом, сфалеритом, халькопиритом, касситеритом, ортитом.

На проявлении Селевый-2 распределение урановой минерализации весьма неравномерное, в виде линз и гнезд; содержания варьируют от 0,004 до 0,64%. Установлены отдельные линзы с богатой урановой минерализацией протяженностью до 6 м, мощностью 0,5-0,7 м, с вертикальным размахом в 1,5 м. Содержание урана в них составляет 1,5-5,9%, максимальное – 29%. Прогнозные ресурсы по категории P_2 по П Селевый-1,2 оцениваются в 2017,5 т урана (глубина подвески 100м) /64/.

Проявление Каменистое (П I-4-4) находится на левобережье одноименного ручья. Рудная зона проявления представлена полнопроявленными серицит-хлорит-кварцевыми метасоматитами в гранитах. Мощность зоны 0,5-0,8 м, протяженность около 120 м, аз. пад. 60^0 , угол пад. 40^0 . Содержание урана в борздовых пробах до 0,4%. Рудная минерализация представлена казолитом, арсенопиритом, пиритом, сфалеритом, халькопиритом, галенитом, халькозином, англезитом.

Проявления Контактный-1,2 (П I-4-5,6) расположены на правобережье р. Контактный (левый приток р. Нойнытылян). Вещественный состав метасоматитов, вмещающих оруденение, аналогичен выше описанным. Мощность выявленных рудных зон варьирует от 0,75 до 6,2 м, средняя мощность 1,8-2,4 м, протяженность 200-230 м. Простираие зон запад-северо-западное с падением на север-северо-восток под углами $65-80^0$. Рудная минерализация представлена казолитом, халькопиритом, галенитом, церруситом. Содержание урана в борздовых пробах от 0,02 до 0,48%, в среднем 0,07-0,1% (хим.). Распределение урановой минерализации неравномерное – в виде линз и гнезд – аналогично описанному для проявления Селевый-2 (I-4-18).

Прогнозные ресурсы по проявлениям Каменистое, Контактный -1,2, не приводятся в связи с низкой их оценкой по урану.

Пункт минерализации урана II-2-4 расположен на территории Мраморного РУ на южном фланге Хрустального рудного поля. В субщелочных лейкогранит-порфирах серия субширотных зон кварц-хлорит-серицитовых и кварц-серицитовых метасоматитов с лимонитом, скородитом, плюмбогуммитом, цейнеритом, метацейнеритом, брукитом, арсенопиритом, пиритом, галенитом. Общая ширина зоны метасоматитов около 20-30 м, отдельных зон 3 - 6 м. В прожилках содержание урана по штуфному опробованию составляет 0,26% (хим.), сопутствующие элементы: мышьяк – 1%, свинец – 1%, медь, цинк - 0,5%, серебра – 40 г/т, торий - 0,02%, радий - 0,02%.

7.2. Неметаллические ископаемые

Неметаллические ископаемые, используемые в качестве строительных материалов, на территории можно извлекать из неисчерпаемых запасов гравия, песка неоплейстоценовых и голоценовых водно-ледниковых и аллювиальных отложений практически всех долин. Особенно крупные их запасы сосредоточены в долинах рр. Бол. Осинная, Каленмываам, Вульвывеам и др.

Источником бутового камня, облицовочного материала и заполнителя для бетона могут служить все игнимбритовые, субвулканические и плутонические породы района из элювиально-делювиальных и коренных источников (особенно берложинская и гайманенская толщи). Для производства перлитов и поделочного сырья пригодны горизонты гиапоигнимбритов среднегайманенской подтолщи.

8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района

Все известные проявления и пункты минерализации в пределах листа относятся к позднемеловому гидротермальному типу единой эпохи, завершающей этап ТМА в данном

районе. Положение минерагенических таксонов на рассматриваемой территории увязано с региональной схемой металлогенического районирования Северо-Востока Азии масштаба 1:2500000 /17/. Специфика и сложность металлогении района определяется сочетанием здесь на большей его площади двух металлогенических зон (МЗ): Валькумей-Телекайской, в которой описываемая площадь входит почти целиком, и Пенжинско-Анадырской, определяющей минерагеническую специализацию центральной, северо-западной и юго-западной части площади. Вне металлогенических зон выделяется самостоятельный Ирвынейский рудный район. С первой из зон связываются многочисленные ПМ и проявления олова, развитые практически по всей площади листа, и проявления урана в пределах Катумского и Телекайского РУ. Металлогеническая специализация Пенжинско - Анадырской МЗ определяет положение на площади П и ПМ золото-серебряной формации Берложьего РУ, Тэлэвеемского и Подрезного рудных полей. С Ирвынейским рудным районом связаны проявления и пункты минерализации Веселого и Закрытого РУ существенно серебро-полиметаллической формации. Совмещение двух МЗ приводит к тому, что в пределах рудоносных площадей с П и ПМ определенной формационной специализации появляются П и ПМ иной рудно-формационной принадлежности. Так в пределах Берложьего РУ П и ПМ золото-серебряной формации сопутствуют оловянные проявления. Совмещением МЗ разной металлогенической специализации объясняется появление в районе ПМ золото-редкометальной формации (Гагарье РП). Что касается оловянных проявлений, то практически все они сопровождаются серебром, иногда золотом.

Положение конкретных рудных узлов и рудных полей определяется размещением и комбинацией металлогенических факторов 1 и 2 рода. К факторам 1 рода относятся интрузивные и субвулканические комплексы, локальные вулканические и интрузивные структуры, разрывные нарушения и связанные со всем перечисленным зоны гидротермально-метасоматических изменений; с последними достаточно явно устанавливается связь рудной минерализации. Не столь явно выражено влияние факторов 2 рода, к которым относятся

невскрытые на дневной поверхности интрузивные тела, зоны разломов глубокого заложения. Выделение факторов 2 рода возможно как по конкретной геологической ситуации, так и по геофизическим данным. Ниже рассматривается с позиций влияния металлогенических факторов особенности расположения выделенных рудных узлов и полей.

Положение и олово-урановая специализация Катумского и Телекайского РУ, а также южной части Берложьего РУ контролируется зоной Чаантальского структурного шва. Положение Берложьего узла /64/ связывается с Полноводненским поднятием - положительной структурой нижнего структурного яруса. Отмечается парагенетическая связь метасоматитов и, в свою очередь, оловянного и золото-серебряного оруденения с телами и дайками малых интрузий ичувеевского комплекса. Размещение рудной структуры следующего порядка – Полноводного рудного поля – контролируется одноименным разломом, являющимся одной из ветвей Лево-Паляваамской зоны разломов глубокого заложения. Это нарушение определяет структурный рисунок рудного поля; оперяющие его разрывы часто выполнены телами и дайками малых интрузий, с ними парагенетически связаны гидротермально-метасоматические изменения пород и рудная минерализация.

Размещение проявлений и ПМ олова, урана Катумского и Телекайского рудных узлов парагенетически связывается с гранитоидами одноименных массивов. По геофизическим данным в северо-восточной части территории выделяется единое интрузивное тело, перекрытое большей частью покровными вулканитами. Гранитоиды Катумского и Телекайского массивов являются куполовидными выступами кровли этого тела, вскрытыми в современном эрозионном срезе. Положение конкретных П и ПМ олова и урана в этих выступах кровли контролируется разноориентированными разрывными нарушениями, в зонах которых формируются гидротермально – измененные породы и рудоносные жиллообразные метасоматиты. Общий структурный рисунок рудоносных полей задается теми же зонами Лево-Паляваамского глубинного разлома и Чаантальского структурного шва.

Положение Мраморного РУ определяется зоной пересечения Чаантальского, Верхне-Анадырского и Лево-Паляваамского региональных разломов глубокого заложения. Пространственно РУ совпадает с одноименной вулканоструктурой, под вулканогенными отложениями которой на водоразделе Талягриткын-Широкая выделяется по геофизическим данным гранитоидный массив (прил. 2. л 1). Структурное положение рудного поля Хрустальное, также как и размещение отдельных проявлений и ПМ в пределах рудного поля и рудного узла в целом, определяется разрывной тектоникой, контролирующей развитие малых интрузий ичувеевского комплекса и парагенетически связанных с ними гидротермально-метасоматических образований. На площади РП Хрустальное широко развиты дуговые разломы, характерные для периферических частей вулканоструктур. Согласно с ними ориентированы тела и дайки малых интрузий, зоны полнопроявленных метасоматитов.

Определяющая роль в положении Закрытого и Веселого РУ также отводится разрывным нарушениям /71/. К металлогеническим факторам второго рода относится положение РУ в надинтрузивной части крупных раннемеловых интрузивов, размещение которых, в свою очередь, также определяется положением и пересечением зон Тэлэвеевского и Танюерского глубинных разломов. Разрывная тектоника, как и в пределах прочих РУ, определяет здесь общий характер структур, контролирует размещение малых интрузий, метасоматитов и связанных с ними конкретных рудных зон и тел. В качестве еще одного минерагенического фактора для рудных узлов Веселый и Закрытый принимается фактор складчатых структур. Отмечено /71/, что благоприятными для рудоотложения могут служить межпластовые срывы складок, зоны трещиноватости в шарнирах и сводах складок, на периклинальных замыканиях и во флексурообразных изгибах пластов – все эти элементы складчатых структур характеризуются повышенной проницаемостью для гидротермальных растворов.

Положение Тэлэвеевского РП вне выделенных узлов определяется удачным сочетанием уже упомянутых минерагенических факторов. Прежде всего это зона пересечения разрывных нарушений северо-восточного простирания, контролирующих размещение цепочки

субвулканических тел кислого состава, с разрывами субширотного и север-северо-западного простирания. В пределах этой зоны произошло образование Тэлэвеевского субвулканического тела - магматогенной структуры, благоприятной для рудоотложения. Так же как и для вышеописанных РУ и РП, в структуре рудного поля золото-серебряного проявления Тэлэвеев главенствующую роль играет разрывная тектоника, определяющая размещение рудоносных кварцевых жил и тел полнопроявленных метасоматитов. Все сказанное о Тэлэвеевском рудном поле в равной мере справедливо и для Подрезного РП.

Геолого-структурная позиция Гагарьего рудного поля ввиду недостаточной его изученности остается неясной. По аналогии с вышеописанными структурами рудных узлов и рудных полей, скорее всего здесь ведущая роль принадлежит разрывным нарушениям, определяющим положение тел и даек субвулканических комплексов и зон метасоматически измененных пород, в пределах которых находятся выявленные ПМ золота.

Перспективы территории, в целом, определяются, прежде всего, благороднометальным оруденением, а именно золотом и серебром. Наибольший интерес для возможного выявления коренных месторождений благородных металлов представляет Тэлэвеевское рудное поле. Несмотря на комплекс проведенных геолого-поисковых работ, перспективы данного проявления однозначно не определены, в чем следует согласиться с первооткрывателями объекта /55/. Достаточно высокие перспективы РП подчеркиваются наличием высоких содержаний золота в штучных пробах, частым присутствием весового золота в пробах-протоколках. Вполне правомочны представления, которые предполагают бонанцевый тип распределения рудного вещества. Таким образом, Тэлэвеевское рудное поле следует считать высокоперспективным на обнаружение в его пределах промышленного золото-серебряного оруденения. Исполнителями прогнозировался объект с общими запасами порядка 20 т золота и 800т серебра /55/, и оценка эта вполне обоснована на существующей стадии изученности. На площади рудного поля предлагается проведение поисково-оценочных работ первой очереди, включающих в себя комплекс горных и буровых работ.

Малоизученной остается площадь Гагарьего рудного поля. Здесь, на основании имеющихся данных, следует планировать постановку специализированных поисков масштаба 1:50 000.

На площади недостаточно изученного Веселого РП, предлагается проведение поисковых работ масштаба 1:10 000. Здесь ожидается /71/ наличие объекта с запасами 6000 т серебра, отвечающего серебро-полиметаллической формации. Перспективы Закрытого рудного узла представляются более низкими, хотя при освоении территории в целом не исключена возможность возвращения и к этому объекту.

Целесообразным представляется также вовлечение в поисковое доизучение Полноводного РП, в пределах которого прогнозируются 4 т золота и 131 т серебра по категории P_2 . По аналогии с известными объектами золото-серебряной формации представляется возможной оценка прогнозных ресурсов категории P_2 на глубину 200 м (предыдущая оценка авторов основывалась на глубине подвески 100 м), то есть удвоение прогнозных ресурсов объекта.

В рамках комплексного подхода к дальнейшему изучению территории интерес может представлять оловянная минерализация. Прогнозируемые запасы олова с промышленно-значимыми содержаниями сосредоточены в пределах рудного поля Хрустальное (Мраморный РУ). Общие прогнозные ресурсы по категории P_2 на этой площади оцениваются в 158 тыс. т олова. Для поисково-разведочной детализации группы проявлений Хрустального рудного поля предлагается проведение поисково-оценочных работ первой очереди, включающих горные работы и разведочное бурение.

Все сказанное выше в отношении олова в равной степени справедливо для урана. При условии вовлечения в разработку Катумского месторождения, разведанного на сопредельной к северу площади, для наращивания сырьевой базы данного радиоактивного элемента интерес могут представлять проявления урана в верховьях р. Каленьмуваам – П Селевый-I,II и Контактный-I,II. Ожидаемые прогнозные ресурсы этих проявлений составляют 4 т урана.

9. Гидрогеология

Рассматриваемая территория расположена в пределах Верхояно-Чукотской мезозойской гидрогеологической складчатой области, Эвено-Чаунской системы бассейнов трещинных и трещинно-жильных вод /10/. В гидрогеологическом отношении территория изучена весьма слабо, специальных работ на ней не проводилось. Настоящая глава имеет компилятивный характер, особенности гидрогеологии в ней даются главным образом по аналогии с близлежащими изученными территориями.

Гидрогеологические условия территории определяются сплошным распространением многолетнемерзлых пород (ММП), создающих независимо от их литологии мощный криогенный водоупор. Мощность многолетнемерзлых пород от 150- 200 м в речных долинах, до 200-500 и более метров на водоразделах, вблизи сквозных таликов она резко уменьшается. Сплошность мерзлоты нарушается локальными таликами (сквозными и несквозными), формирующимися в долинах крупных рек, в днищах озерных котловин и в зонах разломов. Климатические условия района в целом неблагоприятны для пополнения запасов подземных вод путем инфильтрации атмосферных осадков. С другой стороны они способствуют образованию ММП и их сохранению.

Особенности фильтрации подземных вод определяются геологическим и тектоническим строением, а также составом пород. Этими факторами обусловлено распространение на территории различных типов скопления подземных вод: поровых, пластовых, трещинных и жильных.

В зависимости от нахождения подземных вод относительно ММП в регионе выделяются надмерзлотные воды четвертичных образований и подмерзлотные воды дочетвертичных пород. Надмерзлотные воды по условиям залегания подразделяются на воды сезонно-талого слоя (СТС) и воды подрусловых, сквозных и подозерных таликов.

Воды сезонно-талого слоя широко распространены по всей территории и приурочены к аллювиальным, озерно-ледниковым, флювиогляциальным отложениям. Мощность

обводненных пород определяется глубиной сезонного протаивания: на южных склонах, лишенных растительности – 2,0-2,5 м реже 4-5 м, на северных задернованных – 0,2-0,5 м, реже 1,5 м. Воды СТС выходят на поверхность в виде нисходящих источников, приуроченных к обрывам, перегибам склонов, основаниям речных и солифлюкционных террас. Дебиты источников не постоянны и колеблются от 0,1 до 1,0, реже до 3 л/с. По химическому составу близки к поверхностным и относятся к гидрокарбонатным, иногда к сульфатно – гидрокарбонатным, калиевым, кальциево-натриевым с минерализацией 0,01-0,2 г/дм³, общей жесткостью 0,04-0,1 мг-экв/л, pH-6-8. Ввиду сезонности действия, сравнительно ограниченной обводненности и не защищенности от поверхностного загрязнения воды сезонно-талого слоя играют лишь негативную роль, осложняя сооружение и эксплуатацию горных выработок, и не представляют интереса для целей водоснабжения.

Воды подруловых таликов развиты в поймах крупных рек, приурочены к верхнелепестовым и голоценовым аллювиальным песчано-гравийно-галечным отложениям с супесчаным заполнителем. Предположительно на данной территории подруловые талики могут быть развиты в долинах рек Каленмываам, Талыгриткын, Орлиная, Вульвыедем, Хариусная, Бол. Осинная, Чаанталывэгыргын. В плане таликовые горизонты представляют собой извилистые пласт-полосы с двумя боковыми водонепроницаемыми (мерзлотными) границами и границей постоянного напора в период действия поверхностного стока, шириной горизонта 20 – 2000 м, мощностью - 10-30 м. Подозерные талики, как правило, совпадают с акваторией озер. Воды горизонта порово-пластовые, преимущественно безнапорные. Незначительный криогенный напор (0,1-0,2 м) возникает в зимний период и обусловлен сезонным промерзанием отложений с поверхности. Уровень вод летом соответствует уровню воды в реке, с прекращением поверхностного стока он понижается. Водообильность горизонта неоднородна и зависит от литологического состава водовмещающих пород. Наибольшие ее значения приурочены к участкам, где русловые отложения представлены галечно-валунным материалом с преимущественно песчаным

заполнителем. По данным опытных работ на сопредельных участках (р. Паляваам) удельные дебиты скважин $q = 0,1-12$ л/с-м, водопроницаемость $km = 50-1000$ м²/сут. Питание таликового горизонта осуществляется за счет подземных вод комплекса сезонно-талого слоя, поверхностных вод и вод зон трещиноватости дочетвертичных пород. В верховьях рек Бол. Осиновая, Талягриткын, Каленмываам и других наблюдается практически полное поглощение поверхностного стока. Вероятно, это происходит из-за наличия сквозных таликов на таких участках /55/. С таликами связаны многолетние и сезонные наледи. Они размещаются на участках пересечения разломов с речными долинами. Длина наледей 0,2-6 км, ширина от 25-50 до 350-450 м с мощностью льда 2,5-4 м. Воды подрусовых таликов пресные с минерализацией 0,01-0,1 г/дм³. По составу, в основном, гидрокарбонатные, но часто отмечается присутствие ионов хлора до 34 мг-экв%, а иногда и сульфат-ионов. В катионном составе преобладает натрий. По величине pH воды, как правило, слабокислые (6,4-6,6), общая жесткость - 0,5-1 мг-экв/л. Воды таликового горизонта в пределах сквозных таликов зачастую обладают повышенной минерализацией - до 0,3 г/дм³.

В связи со слабой изученностью остается открытым вопрос о природе подрусовых таликов, расположенных под наиболее крупными водными объектами района - реками Каленмываам, Талягриткын и другими. Поскольку по руслам этих рек картируются крупные разломы, либо такие разломы пересекают их русла, то не исключена возможность существования сквозных таликов, имеющих повышенную водообильность и постоянное питание за счет подтока из глубоких горизонтов по зонам этих разломов. Таким образом, надмерзлотные воды водоносного таликового аллювиального горизонта представляют большой интерес для целей круглогодичного водоснабжения.

Подмерзлотные воды территории подразделяются на: криогенный водоупорный локально-водоносный массив; водоносные таликово-подмерзлотные зоны трещиноватости (ВЗТ) и слабоводоносные локально-водоносные зоны трещиноватости (ЛВЗТ).

Криогенный водоупорный локально-водоносный комплекс развит на всей описываемой территории. Выполнен он породами триас-мелового, мелового и четвертичного возраста. Критерием выделения данного гидрогеологического подразделения является его почти абсолютная водонепроницаемость, обусловленная фазовым состоянием воды. Локальная водоносность развита по зонам сквозных таликов. Мощность толщи варьирует от 200 до 250 м, вблизи сквозных таликов она резко уменьшается. Температура ее изменяется от $-0,1^{\circ}\text{C}$ до $-7,5^{\circ}\text{C}$.

В связи со слабой изученностью на данной стадии ВЗТ и ЛВЗТ рассматриваются как единые гидрогеологические подразделения. Водоносные таликово-подмерзлотные зоны трещиноватости вулканогенно-осадочных пород триас-раннемелового возраста, эффузивных и интрузивных пород мелового возраста предположительно выделяются в подмерзлотной зоне гипергенно-криогенной трещиноватости. В среднем она развита в интервале 20-30 м, достигая максимум 60 м, в подруловых таликах крупных водных объектов, при их мощности более 20 м, а также в сквозных таликах, которые приурочены, как правило, к участкам трассирования или пересечения долинами рек зон разрывных нарушений.

Подмерзлотные воды ВЗТ высоконапорные. Их выходы на поверхность представляют собой восходящие родники с хорошо выраженными грифонами /55/. По типу коллектора воды – трещинные и трещинно-жильные. Их питание осуществляется за счет вод сезонно-талого слоя, таликового горизонта и вод ЛВЗТ. Разгрузка происходит по зонам сквозных таликов в местную речную сеть.

В верховьях некоторых водотоков (р. Каленмываам) отмечены непромерзающие источники. Пространственно они приурочены к местам пересечения речных долин разрывными нарушениями.

Химический состав вод ВЗТ определен лишь по нескольким точкам /55/. Исходя из данных анализов, он сходен с химическим составом вод таликового горизонта – пестрый анионный состав с преобладанием иона-натрия, с минерализацией до $0,09 \text{ г/дм}^3$, слабокислый. В водах

отмечается повышенное содержание фтора – до $0,5 \text{ г/дм}^3$. При прохождении вод через зоны сульфидного оруденения существенно повышается минерализация (до $2,3 \text{ г/дм}^3$), состав приобретает существенно сульфатный характер (содержание сульфат-иона до 600 мг/дм^3).

Естественные ресурсы ВЗТ достигают огромных величин, о чем свидетельствуют размеры наледей. Наледь на руч. Ледяной имеет протяженность 6 км и мощность 3 м, на р. Танюрер - протяженность 3 км и мощность 3 м. По объему льда большая часть наледей территории относится к группе гигантских (более 1 млн. м^3). На территории отмечаются 14 многолетних наледей, все они приурочены к зонам крупных тектонических разломов.

Воды ВЗТ по количественным и качественным показателям представляют большой интерес для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Слабоводоносные локально-водоносные зоны трещиноватости вулканогенно-осадочных пород триас-верхнемелового возраста, интрузивных и эффузивных пород мелового возраста распространены на всей территории под областью развития ВЗТ, либо, при отсутствии последней, непосредственно под толщей ММП.

Зоны трещиноватости вулканогенно-осадочных, интрузивных и эффузивных пород в силу крайней неравномерности развития водопроводящих пустот коллектора обладают и неравномерными фильтрационными свойствами. Удельный дебит скважин, пробуренных на сопредельных территориях, составляет 2×10^{-5} - $0,079 \text{ л/сек.м}$. При этом многие из них вскрыли практически безводные породы. В зонах повышенной трещиноватости пород, приуроченных к разрывным нарушениям, наблюдается значительная водообильность. Такие зоны характеризуются фильтрационными свойствами, сходными со свойствами подмерзлотной зоны гипергенно-криогенной трещиноватости.

Зоны трещиноватости вулканогенно-осадочных, интрузивных и эффузивных пород по типу коллектора характеризуются как трещинные и трещинно-жильные. Воды зон являются напорными. Питание подземных вод осуществляется за счет вод водоносных горизонтов сезоннно-талого слоя, ВЗТ и глубинных растворов. Разгрузка происходит по разрывным

нарушениям в речную сеть и, в соответствии с направленностью регионального стока, в бассейны Восточно-Сибирского, Чукотского и Берингова морей.

По количественным показателям воды не представляют интереса для целей водоснабжения. Для целей водоснабжения на территории пригодны поверхностные и подрусловые воды рек и ручьев, воды непромерзающих озер. Воды водоносных зон трещиноватости представляются как перспективные на предмет разведки в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения. При проектировании горных работ необходимо ориентироваться на возможные осложнения, связанные с грунтовыми водами сезонно-талого слоя.

10. Эколого-геологическая обстановка

Территория в морфоструктурном плане расположена в пределах Анадырского плоскогорья близ границы с Пекульнейской грядой и характеризуется значительным развитием эрозионно-денудационных процессов, наложенных на поверхность вулканического плато.

Она находится в климатической зоне тундр, а гористость обуславливает широкое развитие вертикальной зональности почв и растительности. По техногенной нагрузке район можно отнести к неосвоенным.

10.1. Характеристика ландшафтов

На площади листа выделяются ландшафты резкорасчлененного (альпинотипного) среднегорья, расчлененного среднегорья, слаборасчлененного массивного низко-среднегорья, расчлененного низкогогорья, слабо расчлененного низкогогорья и арктических равнин (раздел 6, граф. П. 3, л 2) и техногенные ландшафты.

Ландшафты резкорасчлененного (альпинотипного) среднегорья широко представлены в центральной, восточной и меньше в южной части района. По характеру растительности они относятся к горной пустыне (гольцовый пояс), где жизнеспособны только накипные

лишайники и скальные мхи. Изредка, среди камней на скоплениях мелкозема (почвы слабо развитые, местами органогенные сухоторфяные) ютятся крохотные дерновики камнеломок, трищетинника колосистого, зубровки альпийской и других цветковых растений. Эта часть горной пустыни занимает высоты 1100-1826 м. Склоны крутые, со следами ледниковой экзарации.

Ландшафты расчлененного среднегорья также широко развиты и наблюдаются в северо-западной и юго-восточной части территории. Почвы здесь слабо развитые, местами органогенные сухоторфяные, на нагорных террасах - палевые почвы, подбуры, криоземы, глееземы. Большая часть площади по типу распространения растительности относится к каменистым пустыням и не отличается от вышеописанной. Ниже по склонам, сначала небольшими пятнами на скалистых выступах, появляются фрагменты мелкокустарничковой тундры или тундровых лужаек. Далее вниз, по седловинам перевалов, террасовидным уступам и сглаженным вершинам фрагменты тундры становятся более значительными и на контакте с поясом тундр занимают 30-50% поверхности склонов, перемежаясь участками каменистых осыпей. В ложбинах и по долинам ручьев появляются низкорослые ивнячки. Эта часть каменистой пустыни занимает высоты 500-1100 м.

Ландшафты массивного низко-среднегорья характерны для гранитоидных и субвулканических массивов, реже – эффузивных образований. Почвы здесь слабо развитые, местами органогенные сухоторфяные, на перегибах склонов палевые почвы и подбуры, криоземы и глееземы. Большая часть этой площади по типу распространения растительности относится к каменистым пустыням, где жизнеспособны только накипные лишайники (гирофоры, рикоцарнон) и скальные мхи. Эта часть каменистой пустыни занимает высоты от 700 до 1200 м. Область каменистых пустынь по склонам и перевалам сменяется арктическими щебнистыми тундрами. Ширина их пояса варьирует в зависимости от экспозиции и крутизны склонов. Для этого ландшафта характерен двухъярусный покров из карликовых, распластанных и прижатых к земле кустарничков. В ассоциациях преобладает багульник

стелющийся, брусника, голубика, шикша, куропачья трава (дриада). Высота кустарничков колеблется от 3 до 10 см и покрывают они около 50% поверхности. Пространственно ярус кустарничков не отделяется от яруса лишайников и мхов, образующих рваный покров, но видовой состав их достаточно разнообразен. Из лишайников это различные роды кладонии, цетрарии и электории, встречаются также пепельники и другие. Для горных мелкокустарничковых тундр характерен разреженный травостой.

Ландшафты расчлененного низкогорья развиты, в основном, на северо-западе площади и окаймляют расчлененное среднегорье на эффузивных породах. На нагорных и солифлюкционных террасах в нижних частях склонов и по долинам рек распространены слабо развитые подбуры и палевые почвы. Растительность зонально изменяется от растительности каменистых пустынь, на верхних уровнях, до субарктических осоково-пушицевых кочкарных тундр – на нижних. В низинах и по бортам долин рек нередко произрастает ольховый кустарник.

Ландшафты слабо расчлененных низких гор развиты фрагментарно на юго-западе территории и более чем на половину заняты растительностью тундровых ассоциаций. Особенно широко развиты тундры субарктические осоково-пушицевые кочкарные. Почвы типа криоземов и палевые, а также слабо развитые глееземы и подбуры.

Ландшафты арктических равнин формируются на рыхлых четвертичных отложениях различного генезиса в долинах крупных рек. Основными формами мезорельефа равнины являются ледниковые холмы и валы, водно-ледниковые аккумулятивные террасы, пойменная и ряд надпойменных речных террас. Преобладающей формацией растительности является сложный по структуре тундровый комплекс осоково-пушицевых кочкарных тундр. По ложбинам склонов встречаются полосы кустарничковой тундры, сформированные зарослями карликовых ивняков и ольхового кустарника. Почвы маломощные, преимущественно дерновые, развиты также торфяные, глееземы, криоземы и, локально, задернованные и

оторфованные почвы. Водораздельные пространства всех значительных возвышенностей заняты каменисто-щебнистыми лишайниковыми тундрами.

Лесотундра занимает ограниченную площадь в юго-западной части территории в нижнем течении р. Бол. Осиновая, р. Талягриткын. Для нее характерно как мозаичное сочетание лесных и тундровых компонентов, так и сложное их взаимодействие. Почвы дерновые, развиты также глееземы, торфяные и подстилающие их криоземы.

Техногенные ландшафты являются наложенными на природные и практически отсутствуют на исследуемой территории. Наибольшие нарушения почвенного и соответственно растительного покрова связаны с пожарами, использованием гусеничного транспорта, строительством автодорог и перевыпасом оленьих стад.

Нарушения природных ландшафтов на площади листа связаны со строительством и эксплуатацией грунтовой автодороги Певек - Валунистый, большей частью насыпной, а на склонах гор врезаной в рыхлые отложения и проложенной по долинам рек Безлесный, Бол. Осиновая, Хариусная, Танюрер. Влияние промышленных выбросов на окружающую среду вдоль дороги прослеживается от десятков метров до первых километров. Это обуславливает разрушение природных и формирование техногенных ландшафтов с характерным для них типом мезорельефа, имеющим как денудационные – котлованы, так и аккумулятивные - насыпи, отвалы, дамбы и другие геоморфологические формы. В меньшей степени нарушения связаны со строительством коралей для забоя оленей, временных стоянок оленеводческих бригад и баз геологических отрядов. Обычно они строятся на высоких сухих террасах, фактически не нарушая естественного ландшафта и эксплуатируются непродолжительное время. Значительные нарушения природного облика тундры отмечены при движении транспорта в летний период по долинам рек, заболоченным участкам склонов и террас. При этом происходит уничтожение почвенно-растительного слоя и оттаивание высокольдистой почвы с образованием денудационно-эрозионных формы рельефа - рытвин, оврагов, термокарстовых провалов. Если не происходит повторного воздействия на пораженный

участок, отмечено зарастание их травостоем и ольховым кустарником, а выжженных площадей - пушицей влагалищной.

10.2. Геодинамическая устойчивость ландшафтов

Геодинамическая устойчивость ландшафтов определяется их устойчивостью к физико-механическим воздействиям, а также развитием экзогенных геологических процессов. Криогенные процессы, такие как термоэрозия, термокарст и морозобойное трещинообразование, интенсивно проявляются в пределах ландшафтов низкогогорья и арктических равнин. На пологих склонах в зоне трансаккумулятивных ландшафтов широко проявлена солифлюкция. В зоне расчлененного и, в особенности, альпинотипного среднегорья, отмечаются многочисленные обвалы, осыпи, камнепады. По ряду признаков возможны сходы камне-грязевых со снегом селей. Пораженность этими процессами территории незначительная, но ее восстановление происходит очень медленно. Только на локальных участках бореальных ландшафтов устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям можно классифицировать как высокую.

Районы ландшафтов осоково-пушицевых 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, которая достигает в верхней части 30-40% и в нижней 5-15%, и длительного периода восстановления растительности. Средний возраст лишайников 11-12 лет, отмечена продолжительность роста у кладонии альпийской - 27 лет, при высоте живого слоевища - 137 мм, а ежегодный валовой прирост составляет 7 - 11%. Температура мерзлых пород на глубине 10-20 м - минус 3-8°C.

Таким образом, высокоустойчивыми к физико-механическим воздействиям ландшафтами являются поймы рек. На территории они занимают локальные площади, не выражающиеся в масштабе карты. Низкоустойчивые природные комплексы приурочены к ландшафтам альпинотипного и расчлененного среднегорья. Другие ландшафтные комплексы имеют среднюю геодинамическую устойчивость.

10.3. Геохимическая устойчивость ландшафтов

Геохимическая устойчивость ландшафтов определяется по комплексу признаков.

По условиям миграции веществ, в том числе загрязняющих, на территории работ развиты как элювиальный тип ландшафта, характерный для склонов и водоразделов среднегорья и расчлененного низкогорья, так и аккумулятивно-денудационный, занимающий склоны низкогорья, а также аккумулятивный, имеющий распространение на выположенных поверхностях. Сорбционная способность горных пород зависит от физических свойств рыхлых отложений, в частности от крупности слагающих их обломков. Низкой сорбционной способностью обладают крупнообломочные и скальные породы, которые характерны для среднегорья и расчлененного низкогорья, средней - пески, супеси, крупнообломочные породы с супесчано-глинистым заполнителем, перекрывающие склоны и водоразделы слаборасчлененного низкогорья и холмисто-увалистого рельефа долин. Высокая сорбционная способность характерна для илов, глинистых пород, а также торфянистых почв, которыми перекрыты выположенные поверхности долин.

Тип водообмена грунтовых вод с атмосферой в основном инфильтрационно-испарительный, что приводит к резкому поднятию уровня рек во время дождя и весеннего половодья. Годовой слой атмосферных осадков составляет 250-300 мм, редко достигая 500 мм в год. На гектар площади приходится объем биомассы менее 1000 тонн.

Таким образом, ландшафты среднегорья имеют высокую, низкогорья - среднюю, а развитые на равнинах - низкую геохимическую устойчивость. Кроме того, разные типы пород

характеризуются различным геохимическим фоном. На осадочных породах наблюдается накопление таких элементов, как Pb, Zn, Cu, Ni, Co, Mo, и рассеяние иттрия, а содержание W, Mn, Bi, Sn, Cr близки к фоновому. Ландшафты на вулканогенных породах отличаются накоплениями Sn, Bi, W и рассеянием Mn, Ni, V, Ti, при этом содержания Mo, Co, Cu, Pb, Zn, Cr близки к фону. Гранитоидные породы, являющиеся подстилающим субстратом, определяют накопление в ландшафтах Sn, W, Ni, Co, Bi. Содержание в них остальных элементов близко к фоновому значению. Выражающихся в масштабе карты ореолов тяжелых металлов и радиоактивных элементов с концентрациями, превышающими предельно допустимые нормы, на территории листа не выявлено.

10.4. Геолого-экологическая ситуация

Геолого-экологическая ситуация на территории определяется, в основном, проявлениями экзогенных геологических процессов, в то время как техногенные нарушения природных ландшафтов практически отсутствуют. Наиболее широко распространены экзогенные процессы, так или иначе связанные с многолетней мерзлотой, - солифлюкционные, термокарстовые, термоэрозионные, морозное многолетнее пучение, морозобойное трещинообразование, а также заболачивание и образование наледей. В горной местности вероятен сход снего-каменных селей во второй половине мая - первой половине июня. К селеопасным относятся районы верховий рек Талягрыткын и Каленмываам.

Солифлюкционные проявления приурочены, в основном, к нижним частям пологих и средней крутизны склонов. На низменностях в долинах рек широко проявляются процессы термокарста, термоэрозии, заболачивания. Встречаются поля вспучивания грунтов и морозобойного трещинообразования. Так, многочисленные бугры пучения отмечены в нижнем течении рр. Бол. и Мал. Осиновая. Заболачивание связано с криогенными процессами и приурочено к аккумулятивным областям равнинного ландшафта.

Самое активное антропогенное воздействие на природные ландшафты территории оказывают строительство дорог, использование гусеничного транспорта в летний период и пожары. При уничтожении почвенно-растительного покрова обнажаются высокольдистые мерзлые породы, что приводит к термодинамическим изменениям, вызывающим интенсивное оттаивание пород за счет увеличения теплообмена с приземным слоем атмосферы и приток к поверхности мерзлых пород тепла. Альbedo нарушенных поверхностей, по сравнению с естественными условиями, снижается в 2 раза. После частичного осушения пород температура поверхности увеличивается, тепловой поток в породы и затраты тепла на испарение снижаются на 20-30%. При увеличении мощности талого слоя до 0,2 метра и более интенсивность оттаивания резко падает. Вытаивание льда в жилах приводит к формированию ярко выраженного техногенного микрорельефа, состоящего из бугров и канав с перепадом высот до 1 м. Дренирующие техногенные отложения водные потоки интенсивно их размывают, обогащаясь продуктами эрозии и загрязняющими веществами техногенного происхождения, вследствие чего изменяется гидрохимический режим водотоков. Восстановление гидрохимического режима происходит в течении 3-5 лет после прекращения воздействия на среду.

Существенное влияние на почвенные покровы оказывают пожары, которые вызывают уничтожение органогенных горизонтов в почвах, резкое снижение содержания гумуса и азота в верхней минеральной части профиля, обогащение обменными основаниями, снижение кислотности, переход значительной части подвижных форм калия в необменное состояние за счет уплотнения атомов в кристаллической решетке минералов, способствуют спеканию частиц, увеличению плотности, снижению водопроницаемости.

Интенсивность нарушений и активность восстановления различных тундровых ландшафтов после прекращения воздействий на них существенно отличаются и определяются близостью залегания многолетней мерзлоты и ее льдистостью, наличием процессов криогенеза, составом и свойствами почв, степенью их увлажнения и оглеения, видовым

составом фитоценозов и их продуктивностью, выраженностью тиксотропии. Так, влияние транспортных средств на почвенно-растительный покров ландшафтов с сильно льдистой многолетней мерзлотой вызывает значительные их нарушения, сопровождаемые многолетним периодом восстановления и развитием необратимых процессов термокарста и заболачивания. Существенно меньшим нарушениям, обычно не выходящим за пределы контура воздействий, подвержены ландшафты с малольдистыми породами.

Эколого-геологическая обстановка на подавляющей части территории в целом оценивается как удовлетворительная, исходя из того, что экологически неблагоприятные техногенные и природные объекты и процессы имеют локальное распространение и слабую интенсивность проявления, а содержание загрязняющих веществ в геохимических аномалиях незначительные.

Прогноз развития эколого-геологической ситуации района предполагает в будущем ее сохранение, поскольку в ближайшие годы на территории не предвидится строительства техникоемких объектов и, в связи с этим, изменения техногенной нагрузки. Учитывая незначительную плотность движения транспорта по дорогам, а также частичный перенос техногенного прессинга транспорта с природных ландшафтов на насыпные дороги, можно прогнозировать незначительное ухудшение экологической обстановки в полосе дороги и восстановление нарушенных ранее транспортными средствами площадей.

Ввиду прохождения дорог по бассейнам нерестовых рек и местам размещения ареала диких оленей (объект охоты) рекомендуется ввести ограничения на проезд транспорта вне грунтовых дорог, а также необходим экологический мониторинг производственных и близлежащих территорий при проведении геологических работ.

Заключение

В результате геологического доизучения территории листов Q-60-III-IV составлены комплекты государственной геологической карты, карты полезных ископаемых и

закономерностей их размещения, карты четвертичных образований масштаба 1:200 000 с использованием ПЭВМ и ГИС технологий. Обобщены все материалы по геологии, геофизике, полезным ископаемым, полученные за последние годы с момента составления карт первого издания. В результате: получены новые данные по глубинному строению и структурно-тектоническому районированию территории, оценены прогнозные ресурсы рудных полей и проявлений: олова (Хрустальное рудное поле), золота (Полноводное, Тэлэвеемское, Гагарье рудные поля), серебра (Веселое, Закрытое рудные поля), урана (Катумский рудный узел) и рекомендованы поисково-оценочные работы первой очереди на проявлении золота Тэлэвеемское, урана - Катумское.

Возникшие при ГДП спорные и нерешенные вопросы можно разделить на две группы - регионального и территориального уровней.

Ответы на первые могут быть получены при региональных обобщающих работах в тесном сотрудничестве производственных предприятий и научно-исследовательских центров при координации проведенных исследований со стороны Чукотского комитета природных ресурсов. К ним относятся:

- структурно-фациальное и металлогеническое районирование северной части ОЧВП площадей различных серий листов, разработка единых критериев и их увязка;
- фитостратиграфия вулканитов, датировка и соотношение растительных и вулканических комплексов северо-восточной части ОЧВП на базе специализированных палеофлористических исследований в комплексе с геохронологическими;
- критический анализ множества выделенных в легендах плутонических комплексов и их связи с вулканическими.

Вторая группа вопросов решается при картировании Пыкарваамской серии листов и состоит из:

- дальнейшего изучения стратиграфии триасовых и юрско-меловых осадочных отложений с целью обоснования возраста выделяемых подразделений. В первую очередь это

касается терригенных отложений бассейна р. Вульвыеем, на возраст которых имеются различные точки зрения.

- дальнейшего изучения требует обоснование возраста выделенных плутонических и субвулканических комплексов с привлечением Rb-Sr датировок абсолютного возраста.
- проведения детальных петрографических исследований приконтактовых изменений различных плутонических и субвулканических комплексов и характера их границ или характера перехода между покровными и плутоническими разностями;
- проведения работ по составлению сводных карт П, ПМ, ВГХО, ВГХП, ШО и ШП по региону.

В качестве основных направлений работ по расширению рудных ресурсов района предлагается глубокая переоценка промышленно освоенных площадей перивулканической зоны ОЧВП и последовательное изучение внутренней зоны ЦЧ сектора ОЧВП (северной части Пенжинско-Анадырской металлогенической зоны) в комплексе с ГДП и поисковыми методами с использованием разработанных металлогенических критериев.

Список использованной литературы

Опубликованная

1. Белый В. Ф. Вулканические формации и стратиграфия северной части Охотско-Чукотского пояса. М.: Наука, 1969, 175 с.
2. Белый В. Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1977, 171 с.
3. Белый В. Ф. Геология Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994, 76с.
4. Белый В. Ф., Райкевич М. И., Белая Б. В. Поздняя стадия развития северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В сб: Стратиграфия, геологическая корреляция. Т. 5, № 5. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1997, с. 78-89.

5. Бордюгов Е.Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1: 200 000. Серия Чукотская. Лист Q-60-V-VI. Объяснительная записка. М.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1983, 83 с.
6. Бычков Ю.М. Структурно-фациальная зональность и биостратиграфия триаса Чукотки. Магадан: СВНИЦ ДВО РАН, 1994, 52 с.
7. Верховская Н. Б. Плейстоцен Чукотки. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986, 112с.
8. Геология СССР, Т. XXX. Северо-восток СССР. Геологическое описание. М.: Недра, 1970, 536 с.
9. Геологическая карта РФ. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист Q -58-(60) - Билибино. Авторы: Журавлев Г.Ф., Прудниченко В.С. Ред. Городинский М.Е. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999, 146 с.
10. Гидрогеология СССР. Северо-Восток СССР, Т. 26. М.: Недра, 1972, 296 с
11. Желтовский В. Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1: 200 000. Лист Q-60-III-IV. Объяснительная записка. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1980, 79 с.
12. Журавлев Г. Ф. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1: 200 000. Лист Q-60-I-II. Объяснительная записка. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1982, 108 с.
13. Кайгородцев Г. Г., Смирнов П. П. Государственная геологическая карта СССР, масштаб 1:1 000 000. Лист Q-60 (Анадырь). Объяснительная записка. М.: Недра, 1964, 99 с.
14. Копытин В. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Чукотская. Лист R-60-XXXIII-XXXIV. Объяснительная записка. М.: Недра, 1964, 129 с.
15. Котляр И.Н., Русакова Т.Б. Меловой магматизм и рудоносность Охотско-Чукотской области: геолого-геохронологическая корреляция. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2004, 152 с.
16. Лебедев Е. Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканического пояса. М.: Наука, 1987, 175с.
17. Металлогеническая карта Магаданской области и сопредельных территорий масштаба 1:1 500 000. Гл. ред. О. Х. Цопанов. Объяснительная записка. Магадан: СВПГО, 1986, кн. 1 - 90 с., кн. 2 - 80 с., кн. 3 - 130 с.

18. Пospelов Г.Л. Парадоксы, механизмы и физико-химическая сущность процессов метасоматоза. Новосибирск: Наука, 1973, 354 с.
19. Решения II-го Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан: ЦКТЭ СВТГУ, 1978, 192 с.
20. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР (Магадан, 1982 г.), Магадан: 1987, 241 с
21. Самылина В. А. Аркагалинская стратофлора Северо-Востока Азии. Л.: Наука, 1988, 131 с.
22. Тибилов И. В. Диссертация на тему: Позднемезозойский магматизм Центральной Чукотки. Л.: Изд-во ЛГИ: 1985, 217 с.
23. Тибилов И.В. О термодинамической парадигме петрогенезиса. В сб: Петрология, геохимия, эксперимент и физико-химическое моделирование. Уфа: 1995, с. 131-132
24. Тибилов И.В. Рудогенез и метаморфизм – структурно-термодинамическое разнообразие единого процесса (рудные районы Чукотки). В сб: Геологическое строение, магматизм и полезные ископаемые Северо-Восточной Азии. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1997, с. 52-54.
25. Тибилов И.В. Проблемы геологии позднемезозойских плутонических и вулканических образований Чукотки. В сб: Геодинамика, магматизм и минералогия континентальных окраин севера Пацифики, Т. 2. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003, с. 154-156.
26. Тибилов И.В. Особенности геологического развития Севера Чукотки с позиций термодинамической парадигмы эндогенных процессов. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2005, 302 с.
27. Тибилов И.В., Черепанова И.Ю. Геология Севера Чукотки – современное состояние и проблемы. М.: ГЕОС, 2001, 95 с.
28. Тихомиров П. Л. Петрология гранитоидов Телекайского рудного района (Центральная Чукотка). СПб.: Горный институт, 1997, 216 с.
29. Тихомиров П. Л., Акинин В.В. и др. Возраст северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса: новые данные Ar-Ar и U-Pb геохронологии. В сб: Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2006, Т. 14, №5, Магадан: СВНЦ ДВО РАН, с. 81-95.

30. Чубаров В. И., Вяткин Б. В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Анадырская. Листы Q-60-VII-VIII (оз. Баранье); Q-60-IX-X (озера Длинные). М.: Союзгеолфонд, 1988, 161 с.

Фондовая

31. Амерханов В. М. и другие. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1: 50 000 в бассейне рр. Бол. Осиновая, Бол. Пыкарваам за 1975 г. (Пыкарваамский аэромагнитный отряд). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1976.

32. Богомолов Г. И., Северинов В. А. Отчет о работе Верхне-Вульфгуемской геологосъемочной партии масштаба 1: 200 000 за 1964 г. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1965.

33. Бордюгов Е.Г. и др. Отчет Телекайской редакционно-увязочной партии масштаба 1:200000 за 1971-1972 годы. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1973.

34. Ворошилов А. А. Отчет о работе Чаунской аэромагнитной партии масштаба 1:200 000. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1961.

35. Горбунов Ю. Н. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 на площади 29 000 кв. км в пределах Пеледоно-Угаткынской вулканической дуги и Верхне-Анадырской вулканогенно-тектонической депрессии за 1990-1992 гг (Верхне-Анадырский гравиметрический отряд). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1992.

36. Желтовский В. Г., Пьянков А. Я. Отчет о работе Осиновского геологосъемочного отряда масштаба 1: 200 000 за 1972-1975 гг. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1976.

37. Журавлев Г. Ф., Кириллов В. П. Окончательный отчет о работе Пыкарваамской геологосъемочной партии масштаба 1: 200 000 за 1967-1968 гг., 1970-1971 гг. и отчет стратиграфического отряда за 1970 г. Т. 1. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1972.

38. Журавлев Г. Ф., Ситковский В. М. Структурно-формационные зоны Охотско-Чукотского пояса. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1975.

39. Захаров В. А., Середа Л. И. Отчет о работе Больше-Пыкарваамской геологосъемочной партии масштаба 1: 500 000. Т. 1, 2. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1958.
40. Казинский В. А., Казинская Г. И. Легенда Пыкарваамской серии листов Госгеолкарты Российской Федерации масштаба 1: 200 000 (новая серия) в двух книгах. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1996.
41. Кибанов Г. А. Отчет о работе Верхне-Танюерской геологосъемочной партии масштаба 1:500 000 за 1957 г. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1958.
42. Китаев В. А., Черезов Ю. Г. Отчет о работе Осиновской геологосъемочной партии масштаба 1: 500 000. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1957.
43. Климов В.А. Отчет о региональной групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 в бассейнах нижнего течения рек Экитыки, Чаантальвэгыргын, Энгергин на площади листов Q – I-1-А,Б,В,Г; 13-А,Б; 2-В,Г; 14-А,Б; 3-В; 15-А (Энгергинский отряд 1982-1986 гг.). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1986.
44. Куканов А.В. Отчет о геологических и поисковых работах масштаба 1:50 000 в бассейне р. Чаантальвэгыргын в 1973 – 1975 гг. (Право-Чаантальский отряд групповой геологической съемки). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1977.
45. Лисицын В. Н. Промежуточный отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1: 200 000 в пределах Амгуэмо-Осиновской территории на площади 42 000 кв. км в 1991-1995 гг. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1995.
46. Марин Ю. Б., Гульбин Ю. Л. и др. Отчет по теме 49/89: Метасоматическая зональность и оруденение Мраморной вулcano-купольной структуры. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1992, 322 с.
47. Михайлов В. Н. Отчет о геологическом доизучении площади листов Q-60-I-II,-III-IV масштаба 1:200 000. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 2000.

48. Михайлов В. Н. Легенда (дополнение) Пыкарваамской серии листов Госгеолкарты РФ масштаба 1:200 000 (новая серия), главный редактор - Р.Б. Умитбаев, ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 2000.

49. Михайлов В. Н. и др. Объяснительная записка к Госгеолкарте РФ масштаба 1:200 000 (второе издание), серия Пыкарваамская, лист Q-60-I-II. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 2000.

50. Москалев В. А., Ганов А.П., Михайлова В.П. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1: 200 000, проведенной в северо-восточной части Чаунской вулканической зоны в 1978 г. Листы R-60-XXVII-XXVIII,-XXXIII-XXXIV. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1979,.

51. Москалев В. А., Лаптев В. Н. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1: 200 000 в центральной части Чаунской складчатой зоны в 1979-1982 гг. Листы R-60-XXI,-XXII,-XXIX,-XXXV,-XXXVI, Q-60-III,-VI,-IX,-X,-XII; Q-I-VII,-VIII. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1983.

52. Нехорошков Ю.Ф., Хужин Р.Т. Отчет о производстве опережающей геохимической съемки в пределах Восточно-Чукотской вулканической зоны и Паляваамской синклинальной зоны (Чаантальский ГХО). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1983.

53. Орлова З.В. Аллювиальные золотоносные отложения западной части Чукотки. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1964.

54. Паракецов К. В. Отчет о работе Озерной геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1:500 000 за 1954 г. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1955.

55. Поздняков Н. С., Желтовский В. Г., Ефимов В. Ф. Отчет о геологической съемке масштаба 1: 50 000 на листах Q-60-5-Г; Q-60-6-В и поискам коренных месторождений золота в 1977-1978 гг. Т. 1. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1979.

56. Рожков П. Ю. Отчет о результатах литохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1: 200 000 в пределах Осиновской перспективной площади в 1984-1987 гг. (Чукотский ГХО). Т. 1, 2. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1987.

57. Рожков П. Ю. Отчет о результатах литохимических поисков масштаба 1: 50 000 в пределах Мраморного рудного узла за 1987-1990 гг. (Паляваамский ГХО). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1990.

58. Славцов Н. К. Отчет о работе Вульфгуэмской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1:500 000 за 1955 год. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1957.

59. Слемзин Я. П., Тутубалин В.И. Отчет о результатах работ Восточно-Катумской поисково-геофизической партии за 1961г, верховья рек Чаантальвэгыргын, Каленмываам, листы R-60-139-142, Q-60-7-10. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1962.

60. Соловов В. И., Отчет о работе Каменистой геологопоисковой партии масштаба 1: 25 000. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1964.

61. Соловов В. И., Хохлович В. П. Отчет о работах Верхне-Чаантальской геологосъемочной партии масштаба 1: 200 000 в верховьях р. Чаантальвэгыргын. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1958.

62. Старовойтов А.М. Отчет о результатах опережающей геохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1: 200 000 на площади Восточной Чукотки в 1980-1985 гг. Листы Q-60-V-VI, IX-XII, Q-I-XIII-XV, XX-XXI (Танюерский ГХО). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1985.

63. Тихомиров Ю.Б. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками на левобережье р. Вульвывеем на площади листов Q-60-39-А,Б,В,Г; 34-А,Б,В,Г; 35-А,Б (Лево-Вульвывеемский отряд, 1986-1991гг.) ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1991.

64. Устинов А. А. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1: 50 000 с общими поисками в пределах Мраморного рудного узла на площади листов Q-60-6-А,Б; Q-60-7-А,Б,В,Г; Q-60-8-А,Б,В в 1988-1992 гг. (Мраморный ГСО). Том 1, 2. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1994.

65. Устинов А. А. Информационный отчет о проведении подготовительного периода к геологосъемочным работам масштаба 1: 50 000 с общими поисками на площади листов Q-60-4-В,Г; Q-60-5-В; Q-60-15-Г; Q-60-16-А,Б,В,Г; Q-60-17-А и геологического доизучения масштаба 1:

50 000 с общими поисками на площади листов Q-60-5-Г; Q-60-6-В в пределах Тэлэвеевского рудного узла в 1993-1994 гг. (Ледяной ГСО). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1995.

66. Филатова Н.И. Схема структурного положения золоторудных месторождений и проявлений в северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (листы Q-59,60) на основе использования материалов аэрокосмических съемок. Масштаб 1:1 000 000. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1981.

67. Филимонов В.Н. Пояснительная записка и гравиметрическая карта на листы Q-58, 59, 60, R-58, 59, 60, 1. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1975.

68. Филиппова Г. Г. Отчет по теме: Ревизия и доизучение коллекции меловой флоры северо-восточной части Охотско-Чукотской структурно-фациальной области за 1995-1997 гг. ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1998.

69. Целоусов А. И. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1: 50 000 в бассейне верхнего течения р. Пегтымель (Верхне-Пегтымельский ГГСО). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1992.

70. Черепанова И.Ю., Тибилов И.В. Легенда Анюйско-Чаунской серии листов Госгеолкарты Российской Федерации масштаба 1: 200 000 (новая серия). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1998.

71. 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 гг. (Кольцевая партия). ФГУ «ТФИ по Чукотскому АО», 1996.