

Министерство природных ресурсов Российской Федерации
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА («ЧУКОТПРИОДРЕСУРС»)
АНЮЙСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАСШТАБА 1:200 000
Издание второе

Серия Ашойско-Чаунская
Лист R-58-XXXV, XXXVI
ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: Г.И. Акименко, А.В.Акименко

Редактор К.В. Паракецов

Эксперты НРС: И.М.Мигович, В.В.Заморуев

Рукопись научно отредактирована

«29» марта 2000 г.

К.В.Паракецов

Санкт-Петербург, 2000

АННОТАЦИЯ. Приводится описание геологического строения листа R-58-XXXV, XXXVI Госгеолкарты-200 второго обновленного издания. Территория расположена в юго - восточной части Анюйской складчатой зоны. В стратиграфическом разрезе преобладают терригенные отложения, в меньшей степени распространены вулканотерригенные и вулканогенные породы, расчлененные на свиты и подсвиты, толщи и подтолщи. Возраст большинства из них установлен по находкам ископаемой фауны. Интрузивные породы по составу и возрасту расчленены на комплексы. В тектоническом плане на площади листа выделены три структурных яруса. Широко развиты складчатые структуры и разрывные нарушения. Рельеф территории низкогорный выработанный, в долинах аккумулятивный, на отдельных участках - техногенный. Охарактеризованы месторождения золота, проявления золота, серебра, олова, сурьмы, ртути, выделены перспективные минерагенические объекты, подсчитаны прогнозные ресурсы. Эколого-геологическая обстановка в целом благоприятная. Выделен участок кризисного техногенного загрязнения вокруг БиАЭС. Ил. 4. Библиогр. 75. Прил. 19.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение.....	5
1. Геологическая изученность.....	7
2. Стратиграфия.....	12
3. Интрузивный магматизм.....	45
4. Тектоника.....	60
5. История геологического развития.....	68
6. Геоморфология.....	72
7. Полезные ископаемые.....	77
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района	93
9. Гидрогеология.....	96
10. Эколого-геологическая обстановка.....	99
Заключение.....	102
Список литературы	105
 Приложения:	
1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа R-58-XXXV, XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	112
2. Список непромышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа R-58-XXXV, XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	115
3. Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа R-58-XXXV, XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	116
4. Параметры рудных тел Каральвеевского месторождения (участок «Безымянный»), по которым утверждены запасы в ГКЗ СССР.....	146
5. Минеральный состав руд участка «Безымянный».....	147

6. Химический состав руд Каральвеевского месторождения.....	148
7. Характеристика россыпных месторождений.....	150
8. Характеристика месторождений неметаллических полезных ископаемых.....	155
9. Разведанные запасы и прогнозные ресурсы коренного золота по Кэпэрвеевскому узлу (по состоянию на 1.01.93 г.).....	157
10. Оценка прогнозных ресурсов золота и олова по категории P_3 в пределах рудных полей.....	158
11. Оценка прогнозных ресурсов сурьмы по категории P_2	159
11. Результаты геолого-экономической оценки прогнозных ресурсов по категории P_3	160
13. Список прогнозируемых объектов.....	162
14. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых.....	164
15. Список стратотипов, опорных обнажений, горных выработок, показанных на Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1:200 000 листа R-58-XXXV, XXXVI.....	165
16. Список пунктов, для которых имеются определения радиологического возраста пород и минералов.....	167
17. Химический состав горных пород и параметры пересчета по А.Н. Заварицкому.....	169
18. Содержания микроэлементов в горных породах по данным полуколичественного спектрального анализа.....	189
19. Каталог памятников природы, показанных на Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1:200 000 листа R-58-XXXV, XXXVI.....	191

Введение

Площадь листа R-58-XXXV, XXXVI расположена в юго-восточной части Анюйской складчатой зоны и относится к Билибинскому району Чукотского автономного округа Российской Федерации. В орографическом отношении территория расположена в пределах Чукотского нагорья. Рельеф низкогорный с элементами среднегорья, интенсивно расчлененный, местами альпинотипный, абсолютные отметки вершин 500-1600 м, относительные превышения 300-800 м.

Гидросеть района разветвленная, принадлежит системам рек М. Анюя и Раучуа. Наиболее крупные реки - Погынден, Бол. и Мал. Кепервеем, Раучуа с левыми притоками Мырговаам, Рыннатинин, Арынпыгьяваам и Номнункувеем. Режим рек непостоянный, зависит от количества осадков. Воды чистые, слабо минерализованные, пригодные к употреблению.

Климат субарктический, резко континентальный с продолжительной (7-8 месяцев) холодной зимой и коротким летом. Среднегодовая температура минус 10°. Повсеместно развита многолетняя мерзлота мощностью до 350 м, глубина оттайки грунта 0,3-1,2 м. На участках среднегорья район лавиноопасен. Для северной части территории характерна типично тундровая растительность, в южной произрастает редкий лиственничный лес, кедровый стланик, а в поймах крупных рек тополь, чозения, ольха, ягодные кустарники. Животный мир представлен бурым медведем, волком, лисицей, северным оленем, зайцем, горностаем, грызунами, полярной совой и белой куропаткой. Экономика района базируется, в основном, на разработке коренного и россыпных месторождений золота. Имеются грунтовые дороги II категории - 9 км и III категории - 43 км. В устье р. Каральвеем расположен районный центр г. Билибино с численностью ~ 8 000 человек. Население занято в горно-добывающей отрасли и на обслуживании Билибинской АЭС. Большая часть территории относится к категории площадей с благоприятной эколого-геологической обстановкой.

По сложности геологического строения территория разделена на три категории: простая - 400 км² ; сложная - 5 400 км² ; очень сложная - 370 км². Обнаженность на площади 4 900 км² (80 %) - плохая, 1 200 км² (20 %) -удовлетворительная. Категория проходимости 6 100 км² - плохая. Категория дешифрируемости аэрофотоснимков: плохая - 4 150 км², удовлетворительная - 2 000 км².

При составлении обновленной Госгеолкарты-200 использованы материалы ГС-50 1965-1991г.г., отвечающие современным требованиям, а также тематические исследования /11, 26, 49, 55, 56/, значительно дополнившие представление о геологическом строении района. Госгеолкарта-200 составлена на базе кондиционной гравиметрической съемки масштабов 1:200 000 и 1:50 000, аэромагнитной съемки масштаба 1:50 000 и аэрогамма-спектрометрической съемки масштабов 1:50 000 и 1:25 000. Используются аэрофотоснимки масштабов 1:33 000 и 1:22 500, на которых дешифрируются четвертичные отложения, разрывные нарушения, дайки, отдельные интрузивные тела и стратиграфические подразделения, а также черно-белые и цветные космические снимки масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000.

Для оценки перспектив района использованы результаты площадных литохимических поисков по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 и результаты общих поисков и поисковых работ масштабов 1:50 000 - 1:10 000.

Составлению обновленной Государственной геологической карты-200 предшествовало геологическое доизучение территории в масштабе 1:200 000 (ГДП-200), позволившее увязать данные различных исследователей, распространить качественные результаты ГС-50 на значительную площадь листа, заверить различные элементы геологического строения, выделенные по МАКС и геофизическим данным.

Госгеолкарта-200 новой серии увязана с прилегающей с востока обновленной Госгеолкартой-200 (лист R-59-XXX1, XXXII), готовящейся к изданию. По границам с другими листами Госгеолкарты-200 первого издания имеются некоторые расхождения, обусловленные использованием при их составлении устаревших материалов.

В проведении полевых исследований ГДП-200 принимали участие: Г.И. Акименко, В.В. Мартенс, Н.Я. Шворук. Составлением обновленной Госгеолкарты-200 и подготовкой материалов к изданию занимались Г.И. Акименко, А.В. Акименко.

Ископаемые фаунистические остатки, собранные при производстве ГДП-200, определяли Ю.М. Бычков, К.В. Паракецов, Г.И. Паракецова, в г. Москве. Палинологические анализы выполнены М.Н. Шелеховой (ПЦ "ГЕЯ" г. Москва). Химический анализ силикатных проб произвели в СевВОСТНИЦМИСе г. Магадана Т.А. Попова, Н.С. Андрианова. Пробирный анализ на золото и серебро выполнен в Анюйском ГГП г. Билибино Л.М. Безызвестных, Л.П. Прокопьевой, спектральный анализ в АОЗТ Чаунское ГП г. Певека. Минералогические и петрографические исследования, изучение петрофизиче-

ских свойств горных пород проводили сотрудники АГГГП. А.А. Шапоревым ("Гемма" г. Магадан) составлены схемы геологической интерпретации геофизических данных. Госгеолкарта новой серии составлена согласно требованиям Инструкции 1995 г., Стратиграфического кодекса 1992 г. и Петрографического кодекса 1995 г. Цифровая модель выполнена Государственным унитарным геологическим предприятием Северо-Западного центра ("Геоинформатика и мониторинг" г.С.-Петербург).

1. Геологическая изученность

В 1959 г., по результатам геологического картирования масштаба 1:200 000, 1:100 000, Г.М. Сосунов составил лист R-58-XXXV, XXXVI Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200 000 первого издания (редактор С.М Тильман серия Анюйско-Чаунская). На геологической карте были выделены отложения триасовой системы, разделенные на нижний, средний (понеургенскую свиту) и верхний (карнийский, норийский ярусы) отделы, юры и нижнего мела. Возраст базальтового покрова принят условно палеогеновым. Рыхлые отложения представлены верхним и современным отделами четвертичной системы. Интрузивные образования разделены на комплексы: раннетриасовый-базитовый и меловой-андезитовый и гранитоидный. На тектонической схеме выделены Кэпэрвеемский антиклинорий, Верхне-Погынденский синклинорий, Мыргова-амская унаследованная впадина. Автором дана положительная оценка перспективности района по золоту, приведена характеристика Верхне-Каральвеемского золоторудного месторождения.

Ниже рассмотрены история и краткие результаты геологосъемочных, геофизических, геохимических, тематических, гидрогеологических исследований, поисковых и разведочных работ, начиная с 1960 года.

1.1. Геологосъемочные работы

В 60-е годы геологосъемочные работы на площади листа проводились в масштабе 1:50 000 и 1:25 000 (рис. 1.1).

Э.С. Копытов (1960) более детально изучил разрезы нижнего и среднего триаса (кэпэрвеемскую и понеургенскую свиты) в бассейне р. Энмынвеем, где установил отсутствие туфогенного материала в породах кэпэрвеемской свиты.

В 1961-1962 гг. А.С. Скалацкий, В.Я Радзивил, а в 1963-1964 гг. А.С. Скалацкий и В.П. Куклев провели геологическую съемку в бассейне р. Бол. Кепервеем и составили геологическую карту и карту золотоносности Кэпэрвеемского золотоносного узла в масштабе 1:50 000. Исследователи подтвердили оленекский возраст нижнетриасовых отложений, понеургенскую свиту разделили на две подсвиты, карнийский ярус на две подтолщи с маркирующим горизонтом зеленых и лиловых глинистых сланцев в основании нижней подтолщи, спрогнозировали наличие промышленных россыпей золота в долинах рр. Бол. Кепервеем, Черынейвеем.

В 1964 г. В.С. Богдавленский в бассейне р. Погынден установил тектонический контакт с зоной милонитизации между норийскими отложениями и аркозовыми песчаниками раучуанской свиты. В последних была найдена позднеюрская (оксфорд-кимериджская) ископаемая фауна.

В 1966 г. И.В. Депарма, проводивший геологическую съемку в верховьях р. Паннаваам, выделил участки, перспективные для обнаружения рудопроявлений и россыпей золота в бассейнах ручьев Иргунейвеемкай, Иргунейвеем, Длинный.

В 1967 г. Л.П. Карась уточнил геологическое строение юго-восточной части территории листа. Понеургенская свита разделена им на нижнюю - существенно глинистую и верхнюю - песчано-глинистую подсвиты. В карнийском ярусе он выделил песчано-глинистую, флишоидную и песчано-алевритовую толщи. Верхнемеловые вулканиты по данным химического анализа определены как андезиты, андезибазальты.

В 1973 г. Е.И. Маслов в бассейне верхнего течения р. Бол. Кепервеем подробно расчленил карнийские и норийские отложения, закартировал раучуанскую свиту, составил разрез нижнемеловых вулканитов среднего состава, определил две субфазы в раннемеловом интрузивном комплексе. К первой отнес кварцевые диориты и диорит-порфириды, ко второй дайки гранодиоритов и лампрофиров. Дал перспективную оценку по коренной и россыпной оловоносности верховьев р. Бол. Кепервеем и руч. Перевальный, рекомендовал поисковые работы на олово в пределах Арынпыглянайского массива и его экзоконтактов.

В 1974 г. Е.И. Маслов в низовьях р. Алярмагтын расчленил норийские отложения на две толщи, выделил средне - и позднечетвертичные аллювиальные отложения, слагающие надпойменные террасы.

В 1975-1976 гг. А.Я. Пьянков впервые установил надвиговые структуры в бассейне р. Номнункувеем.

В 1978-1983 гг. Ю.И. Евстафьев на междуречье Мал Кепервеем - Номнункувеем выделил понеургенскую и пауктуваамскую свиты, разделил их на подсвиты. Базальты, которые Г.М. Сосунов (1962) считал палеогеновыми, он отнес к верхней толще верхнего мела, уточнил границы и состав интрузивных тел.

В 1985-1991 гг. М.А. Баранов на междуречье Мырговаам - Раучуа в аркозовых песчаниках раучуанской свиты собрал оксфордскую фауну, впервые выделил аллювиальные отложения позднеплиоцен-ранненеоплейстоценового возраста, подтвердил ранне-меловой возраст диорит-гранодиоритового комплекса.

Им были прослежены и охарактеризованы находками фауны выходы верхнего триаса среди полей песчаников раучуанской свиты, что позволило установить здесь широкое развитие надвигов. Он пришел к выводу, что перспективы территории на золото предшественниками были явно завышены.

1.2. Геофизическая изученность

В 1963 году (Ю.Н. Барченко), а затем в 1967-1968 гг. (В.И. Кухтин) площадь листа была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:50 000 (рис. 1.2.). Данные этих исследований использованы при составлении геологической карты.

В 1964 г. В.А. Иванов и в 1965-1966 гг. В.А. Семенов методом "ИЖ" изучали Каральвеемское рудное поле и обосновали связь аномальных осей с наличием кварцевых жил.

В 1969 году на площади трапеции R-58-XXXVI Б.Н. Филимонов, а в 1971 году трапеции R-58-XXXV В.И. Бражаев осуществили гравиметрическую съемку масштаба 1:1 000 000 и составили схему глубинного строения территории.

В 1983-1984 гг. В.А. Писарев, В.И. Родионов в пределах Кэпэрвеемского рудного узла в результате работ аэрогаммаспектрометрии масштаба 1:50 000 и 1:25 000 составили кондиционные карты содержания тория, урана, калия, гамма-активности и аномального магнитного поля.

В 1984-1988 гг. Л.Я. Ващилова провела гравиметрическую съемку масштаба 1:50 000 в пределах Кэпэрвеемского рудного узла и предложила схему размещения структур с элементами прогноза.

В 1985-1987 гг. А.М. Поповым, В.Н. Ломтевым площадь листа R-58-XXXV, XXXVI была покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000. Исследователи районировали аномальное гравитационное поле и установили аномалии первого порядка - Алярмаутскую отрицательную и Номнункувеемскую положительную.

1.3. Геохимическая изученность

В 1981-1984 гг. И.В. Депарма на междуречье Мырговаам-Раучуа и левобережье р. Паннаваам проводил геохимические поиски по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 и выделил Мырговаамский геохимический узел, перспективный на золото.

В 1984-1988 гг. А.П. Кирилловым остальная часть площади листа опосредована по потокам рассеяния масштаба 1:200 000. Одновременно в пределах Кэпэрвеемского рудного узла были проведены поиски масштаба 1:50 000 по вторичным ореолам рассеяния. Он выделив восемь геохимических узлов, рекомендовал участки детальных работ на поиски золота в верховьях рек Энмынвеем, Черынейвеем.

1.4. Тематические исследования

Тематические исследования на территории проводились с 60-х годов. Магматизм Анюйской складчатой зоны изучал М.Л. Гельман (1960). Он подробно рассмотрел вопросы становления гранитоидного комплекса, диабазовой формации, метаморфизма, геохимии, генетической связи золотого оруденения с интрузиями и определил возраст оруденения как раннемеловой.

В 1962-1963 гг. В.Д. Аксенова составила металлогеническую карту листа R-58-XXXV, XXXVI и анализируя глубину эрозионного среза, предложила прогнозную оценку россыпной золотоносности территории.

В 1972 г. предыдущие материалы (1962-64 гг.) по Кэпэрвеемскому рудному узлу А.С. Скалацкий обобщил при составлении геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1:50 000 листов R-58-140-А, Б; R-58-141-А, Б, В, Г; R-58-142-А, Б, В-а,б; Г-а,б.

В 1968 г. А. И. Толокольников и Л. М. Романова изучали геоморфологическое строение, стратиграфию четвертичных отложений и россыпную золотоносность в бассейне р. Бол. Кепервеем. Они выделили отложения зырянской и сартанской стадии оледенения, составили разрезы террас различного уровня, рассмотрели строение россыпей

золота по р.р. Бол. Кепервеем, Каральвеем, руч. Спорному, Крутому и их связь с формированием рельефа.

В 1973 г. В.М. Ольшевский и И.А. Паньчев детально изучили минералогию Каральвеевского месторождения, дали характеристику рудоконтролирующих, рудовмещающих элементов и определили перспективы коренной золотоносности объекта.

В 1977-1981 гг. А.С. Скалацкий составил металлогеническую карту северо-западной части Кэпэрвеевской золотоносной зоны масштаба 1:50 000, уточнил её геологическое строение. Пауктуваамскую свиту по литологическим особенностям и характеру переслаивания разделил на три подсвиты: нижнюю с преобладанием глинистых и углистоглинистых сланцев, среднюю - флишоидную, верхнюю - существенно песчаниковую и алевролитовую. Он рассмотрел вопросы формирования и возраста золотого оруденения, предложил схему последовательности этапов минералообразования золоторудных жил на Западной Чукотке, определил масштаб золотого оруденения в интервале до 1 500-2 000 м от современной поверхности.

1.5. Гидрогеологическая изученность

Гидрогеологические исследования в 1960 г. проводила Мало-Аньюнская гидрохимическая партия (Г.С. Глазырин).

Значительное внимание уделялось поискам источников водоснабжения п. Билибино и рудника «Каральвеем» (О.К. Бутомо, 1966-1970; 1983-1984; 1985-1987; А.А. Горбачев, 1987; Ю.П. Устименко, 1993-1994).

1.6. Поисковые и разведочные работы

В бассейне рек Бол. и Мал. Кепервеема проведен большой объем поисковых работ на россыпное золото силами геологоразведочных партий (Н.Н. Шляпникова, 1954-1964; З.В. Толокольникова, 1965-1976; 1980; В.И. Васильев, 1973-1975; Б.В. Кукушкин, 1977-1979; Т.П. Титенко, 1978-1981; В.Г. Дешевенко, 1973; Т.А. Карелина, 1980-1985; М.Н. Кухальский, 1980-1984; В.Т. Никитина, 1982-1986; Т.К. Шаповаленко, 1989-1990; П.В. Наумов, 1991). В результате проведенных работ были открыты промышленные россыпи золота в долинах рек и многих ручьев: Бол. Кепервеем, Энмынвеем, Каральвеем, Черынейвеем, Кытэпвеем, Невидимый и др.

Поисково-разведочные работы на рудное золото в пределах Каральвеевского месторождения и его флангов осуществляли Л.В. Акимов (1964), М.Е. Кошман (1973-1976), В.А. Яковлев (1977-1990), С.А. Таранин (1978-1982), В.П. Немцев (1981-1984). В 1995 г. месторождение введено в эксплуатацию.

Поисково-разведочные работы на сурьму вели Е.И. Маслов и Г.К. Кружилин (1971; 1972). Они дали прогнозную оценку рудопроявлений «След» и «Пологий», рекомендации по направлению дальнейших работ.

Для обеспечения потребностей стройиндустрии п. Билибино проводились поисково-разведочные работы на стройматериалы. Поисками песчано-гравийных смесей и строительного камня занимались М.Г. Орлов (1963); Г.В. Бойко (1965); Н.И. Белодед (1961); В.А. Тимохов (1968); И.И. Иванов (1972), керамзитового сырья Б.В. Кукушкин (1977), В.Ф. Лахов (1984).

1.7. Геологическое доизучение

В 1993-1994 гг. в связи с подготовкой нового издания Госгеолкарты-200 проведено геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000 /10/, при этом объем полевых исследований был сосредоточен на площадях, не покрытых геологической съемкой масштаба 1:50 000, с отдельными редакционно-увязочными и поисково-оценочными маршрутами на остальной территории такого же масштаба. В процессе полевых работ изучены опорные разрезы местных стратиграфических подразделений, отдельные интрузивные массивы, зоны надвигов, выделенных по результатам дешифрирования МАКС и геолого-геофизической интерпретации, дополнительно опробованы некоторые проявления золота и олова, заверены геохимические аномалии и потоки рассеяния золота. Результаты ГДП-200, а также вся геологическая, геофизическая, геохимическая, аэрокосмическая и другая информация послужили для составления листа R-58-XXXV, XXXVI Госгеолкарты-200 второго (обновленного) издания (Ануйско-Чаунская серия).

2. Стратиграфия

В геологическом строении территории участвуют триасовые, верхнеюрские и меловые отложения, а также рыхлые верхнеплиоцен-нижнелепестовые, четвертичные образования. Расчленение отложений на свиты, толщи соответствует унифицированной

схеме, разработанной Вторым Межведомственным стратиграфическим совещанием в 1978 г. в г. Магадане и легенде Анюйско-Чаунской серии.

2.1. Триасовая система

Отложения триасовой системы подразделены на отложения нижнего, нижне-среднего и верхнего отделов. Они распространены в Анюйской структурно-геологической зоне, в Мачваваамской подзоне.

2.1.1. Нижний отдел

Нижнетриасовые отложения представлены кэпэрвеемской свитой.

2.1.1.1. Кэпэрвеемская свита (T_1 *кр*)

Свита распространена в бассейне среднего течения рр. Бол. Кепервеем, Энмынвеем, Номнункувеем. Она сложена зеленовато-серыми песчаниками с известковистыми конкрециями, алевролитами с редкими прослоями туфопесчаников, кремнисто-глинистыми сланцами, реже кремнисто-хлоритовыми и глинистыми сланцами. Нижняя граница свиты не установлена, т.к. более древние отложения на поверхность не выходят. Выше согласно залегают образования понеургенской свиты. Стратотип кэпэрвеемской свиты составлен по береговым обрывам р. Энмынвеем, руч. Крутому /1, 10, 34/. Разрез представлен снизу вверх:*

1. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые средне- и мелкозернистые с карбонатными конкрециями (до 0,3 м) и прослоями (0,01-0,1 м) алевролитов 60
2. Алевролиты зеленовато-серые (0,01-0,5 м), переслаивающиеся с песчаниками полимиктовыми параллельно-слоистыми (0,3-0,5 м) 19
3. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые мелко- и среднезернистые (0,3-1 м) с прослоями (0,03-0,1 м) алевролитов и кремнисто-глинистых сланцев 60
4. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые, чередующиеся (0,04-0,15 м) с алевролитами темно-серыми и кремнисто-хлоритовыми сланцами.
5. Песчаники известковистые полимиктовые среднезернистые с прослоями (0,01-

* Здесь и далее разрезы описаны снизу вверх. Мощности приведены в метрах.

0,03 м) известковистых алевролитов и кремнисто-глинистых сланцев.....	29
6. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые (0,25-0,33 м), переслаивающиеся с алевролитами (до 0,02 м) и кремнисто-глинистыми сланцами	30
7. Отложения, аналогичные слою 5	25
8. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые мелко- и среднезернистые, тонкопереслаивающиеся (0,01-0,3 м) с алевролитами серыми и кремнисто-хлоритовыми сланцами	65
9. Кремнисто-глинистые сланцы темно-серые с прослоями (0,01-0,1 м) алевролитов зеленовато-серых	8,5
10. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые (0,4-4,0 м) с редкими прослоями (до 0,3 м) алевролитов темно-серых и глинистых сланцев зеленовато-серых	70
11. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые мелкозернистые (0,4-2,8 м) с пакетами тонко чередующихся (0,1-1,2 м) алевролитов и кремнисто - глинистых сланцев с остатками <i>Posidonia christophori</i> Popow, <i>Ammonites</i> gen. indet. (aff. <i>Ophiceras</i>) .	110-115
12. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые грубослоистые	27
13. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые мелкозернистые (6-18 м) с пакетами тонкопереслаивающихся (0,04-0,15 м) песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. В середине пласт (5 м) черных глинистых сланцев с мелкими септариями и отпечатками <i>Posidonia christophori</i> Popow, <i>P. olenekensis</i> Popow, <i>Claraia</i> sp	140
14. Песчаники полимиктовые с пакетами (до 3 м) ритмично чередующихся (0,03-0,1 м) песчаников, алевролитов и кремнисто-глинистых сланцев	140
15. Туфопесчаники зеленовато-серые с прослоями (0,05-0,2 м) алевролитов и кремнисто-глинистых сланцев с отпечатками <i>Posidonia olenekensis</i> Popow	47
16. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые параллельнослоистые с тонкими (0,03-0,05) прослоями алевролитов и глинистых сланцев	15

Мощность по разрезу 900,5 м. Мощность свиты 900-1 000 м.

Сходные разрезы изучены /29, 53/ в бассейне р. Бол. Кепервеем, р. Номнункувеем. На водоразделе рек Паннаваам-Мелкая в бассейне р. Номнункувеем в средней части разреза среди грубо переслаивающихся известковистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев встречаются небольшие линзы (1,5-2 м) мелкогалечных конгломератов с отпечатками *Posidonia* aff. *mimer* Oeberg, *Paranorites* sp. indet, возможно, ex gr. *kolimensis* Popow. В целом литологический состав пород, последовательность напласто-

вания по разрезу сохраняются. Мощность свиты в бассейне р. Номнункувеем около 1000 м.

Конгломераты мелкогалечные (1,0-2,5см) с беспорядочной текстурой. Галька осадочных пород (50-60%) хорошо окатана, представлена кремнисто-хлоритовыми сланцами, алевролитами. Цемент базальный алевролитисто-известковистый со значительным количеством хлорита и гидрослюд. Рудный минерал: ильменит, титаномагнетит. Вторичные изменения выразились в полной раскристаллизации цемента.

Полимиктовые песчаники - мелкозернистые породы с карбонатными конкрециями овальной формы; состоят из полуокатанных зерен кварца (40-50%), плагиоклаза (35-40%), обломков пород (20-25%)-андезитов, слюдисто-кремнистых сланцев, редко кремнистых пород, зерен циркона, сфена, ортита; цемент пленочный кремнисто-хлоритовый, частично перекристаллизован, эпидотизирован, карбонатизирован.

Туфопесчаники - неравномернозернистые породы; сложены полуокатанными зернами кварца (30-35 %), плагиоклаза (35-40 %), калишпата (5 %), обломками различных пород (30-35%), в основном, эффузивов среднего и основного состава, реже алевролитов, кремнистых сланцев, турмалина, сфена, циркона; цемент поровый кремнисто-хлоритовый. Породы интенсивно эпидотизированы, карбонатизированы.

Алевролиты в обломочной части (75%) содержат кварц, плагиоклаз, редко циркон, рудный минерал, лейкоксен. Отмечаются землистые скопления эпидот-цоизитовых минералов; цемент пленочный, поровый кремнисто-хлоритовый. Алевролиты рассечены тонкими прожилками хлорита с включениями эпидота и цоизита.

Кремнисто-хлоритовые сланцы сложены тонкораскристаллизованным агрегатом кварца и хлорита; последний образует полосы. Структура микрогранобластовая, текстура сланцеватая. Порода эпидотизирована.

Кремнисто-глинистые сланцы сложены однородным тонким серицит-кремнистопелитовым материалом с примесью тонкорассеянного углисто-рудного пигмента. Структура пелитовая, текстура сланцеватая.

Карбонатные конкреции состоят из мелкозернистого карбонатного агрегата, среди которого встречаются нитевидные и точечные скопления бурого пигмента, пластинки и чешуйки хлорита (20-35%), обломки кварца, плагиоклаза, кремнистых и углисто-глинистых сланцев.

На карте аномального магнитного поля ($\Delta T\alpha$) кэпэрвеемской свите соответствует в большей степени положительное поле напряженностью до 200 нТл. Магнитная восприимчивость пород изменяется от 7×10^{-5} до 10×10^{-5} ед. СИ, плотность от 2,61 до 2,77 г/см³. Для них характерны повышенные средние содержания вольфрама, кобальта, скандия, меди и пониженные галия, олова (прил. 18). На АФС свита выделяется серым или светло-серым фототонном с тонкополосчатым рисунком фотоизображения.

Региональному метаморфизму зеленосланцевой фации породы подверглись наиболее интенсивно в ядрах антиклинальных структур с образованием кремнисто-хлоритовых сланцев. При удалении от ядер антиклиналей степень метаморфизма уменьшается и отмечаются только новообразования (до 3-7%) кварца, хлорита, серицита, гидроокислов железа, эпидота, цоизита, карбоната, а на флангах структур - кварца, хлорита и серицита (до 1%).

В нижней части (400-450 м) разреза кэпэрвеемской свиты фаунистических остатков не обнаружено. Отложения содержат нитчатые водоросли, углистую крошку, единичные споры *Malonisporites* sp., *Cyathialites* sp., *Uvaesporites* sp. Выше залегают песчаники и алевролиты с фауной *Posidonia* aff. *abrekensis* Kipar, *P.* aff. *Oeberg*, *Posidonia subtiles* Bytschk. et Efim., *P. olenekensis* Popow, *Prospingites* sp. indet. (*P. ex gr. czekanowskii* Mojs.), *Nordophiceras* sp. indet. (*N. alexeevae* Popow). По заключению Ю.М. Бычкова, В.П. Кинасова, данные формы характерны для раннего триаса, скорее всего, оленекского века.

2.1.2. Нижний-средний отделы

Нижне-среднетриасовые отложения представлены понеургенской свитой.

2.1.2.1. Понеургенская свита

Свита выделена /1/ в 1959 г., сложена преимущественно полимиктовыми песчаниками и глинистыми сланцами. Она отличается от кэпэрвеемской свиты более темной (серой) окраской пород, выдержанной ритмичностью, большим содержанием углистой примеси, появлением сульфидных конкреций. Вскрытые выработками контакты /50, 53/ понеургенской свиты с нижележащей кэпэрвеемской и залегающей выше пауктуваамской свитами - согласные. Понеургенская свита обнажается на крыльях и в периклинальном замыкании антиклинальных поднятий на южных и восточных склонах Кепер-

веемской горной группы, в междуречье Паннаваам и Номнункувеем. Кроме того, она обнажена в ядрах антиклинальных складок второго порядка в бассейнах рек Черынейвеем, Кытэпвеем, Каральвеем. По литологическим особенностям свита подразделена /25, 29, 55/ на нижнюю существенно глинистую и верхнюю песчаную подсвиты.

Нижняя подсвита ($T_{1-2} pn_1$) распространена в бассейнах рек Энмынвеем, Каральвеем, на междуречьях Черынейвеем-Кытэпвеем и Паннаваам-Номнункувеем. Она сложена глинистыми сланцами, редко песчаниками и алевролитами. Стратотипический разрез ее составлен /10, 34, 55/ по коренным выходам на р. Энмынвеем, где на кэпэрвеемской свите согласно залегают:

1. Глинистые сланцы темно-серые до черных, филлитизированные, с прослоями (0,5-1 м) песчано-глинистых сланцев 45
2. Песчаники серые полимиктовые мелко- и среднезернистые с единичными зернами пыльцы *Pinuspollenites* sp., переслаивающиеся (1-1,5 м) с глинистыми и песчано-глинистыми сланцами 40
3. Песчаники серые массивные (2-4 м) с пакетами (2-10 м) ритмично чередующихся глинистых сланцев, алевролитов, песчаников 60
4. Песчано-глинистые и глинистые сланцы (0,1-0,6 м) с прослоями (0,05-0,2 м) песчаников серых мелкозернистых 55

Мощность по разрезу 200 м. Мощность подсвиты 200-220 м.

Сходные разрезы подсвиты изучены /25, 55/ в верховьях рр. Бол. Поннеурген, Пыр-карынат, на левобережье р. Паннаваам. Сколько-нибудь существенных фациальных изменений отложений и мощности на площади листа не обнаружено.

Верхняя подсвита ($T_2 pn_2$) сложена преимущественно песчаниками и отделена от нижней по появлению мощных пластов серых песчаников массивных среднезернистых косослоистых. Стратотипический разрез ее изучен /10, 55/ в коренных выходах по правому берегу р. Энмынвеем, где на отложениях нижней подсвиты согласно залегают:

1. Песчаники серые среднезернистые массивные, переслаивающиеся (1-3 м) с песчаниками мелко- и тонкозернистыми косослоистыми с редкими прослоями (0,2-0,5 м) черных глинистых сланцев 85
2. Песчаники серые косослоистые (0,35-0,50 м), чередующиеся с кварцевыми алевролитами, песчано-глинистыми и глинистыми сланцами (0,05-0,25 м) 30

3. Черные глинистые сланцы с прослоями (0,05-0,15 м) косослоистых алевролитов	10
4. Отложения аналогичные слою 2.....	70
5. Песчаники серые полимиктовые мелко- среднезернистые	4
6. Песчаники серые мелкозернистые, алевролиты, глинистые сланцы черные, тонко переслаивающиеся (0,05-0,5 м)	61

Мощность по разрезу 260 м. Мощность подсвиты 250-270 м.

В алевролитах верхней подсвиты в приустьевой части р. Каральвеем обнаружены единичные зерна пыльцы *Pinuspollenites* sp. и спор *Calamospora*, *Punetatisporites*. Сходный разрез подсвиты изучен /53, 56/ в верховьях руч. Бол. Поннеурген, где отмечается некоторое увеличение количества прослоев песчаников в верхней части разреза. Других фациальных изменений на рассматриваемой территории не обнаружено.

Общая мощность свиты 450-490 м.

Песчаники полимиктовые сложены хорошо сортированными зернами (0,04-0,2 мм) кварца (45-50%), плагиоклаза (25-30%), мусковита (2-3%), обломками (5-20%) углисто-слюдистых и кремнистых сланцев; цемент поровый, пленочный кремнисто-серицитовый с углисто-рудным пигментом, частично перекристаллизован.

Алевролиты кварц-полевошпатового состава (75%). Обломки окатаны и полуокатаны; цемент пленочный, базальный хлорит-кремнистый с примесью углисто-рудного пигмента, частично перекристаллизован.

Глинистые сланцы сложены глинисто-слюдистым материалом с примесью углисто-го вещества, рудного пигмента и мелких зерен кварца. Структура пелитовая, бластопелитовая; текстура сланцеватая.

Для поннеургенской свиты характерно слабопеременное массивное поле - 0-100 нТл, магнитная восприимчивость пород $(7-9) \times 10^{-5}$ ед. СИ, плотность 2,67-2,73 г/м³, повышенные по отношению к региональному фону средние содержания ванадия, бария, цинка, циркона, органического углерода. На АФС для свиты характерен более светлый фототон, слабо отличающийся как от нижележащей кэпэрвеевской, так и вышележащей пауктуваамской свит.

Метаморфические преобразования выразились в частичной раскристаллизации цементирующей массы и разрушении плагиоклазов с выделением мелкочешуйчатого эпи-

дота (1 %) и хлорита (до 5 %), образованием карбонатов (1-2 %), гидроокислов железа (до 2 %), серицита (1-2 %).

Фаунистических остатков в отложениях свиты не найдено. Выделенные спорово-пыльцевые спектры - неполные, содержат редкие зерна пыльцы *Pinuspollenites* sp., споры *Callamospora* sp., *Pinetatisporites* sp. По заключению М.Н. Шелеховой, возраст отложений можно предположить, с некоторой долей условности, триасовым. Возраст свиты принят нижне-среднетриасовым согласно "Легенды". В рассматриваемом районе она залегает выше слоев с верхнеолененской фауной и перекрывается фаунистически охарактеризованными карнийскими отложениями нижней подсвиты пауктуваамской свиты.

2.1.3. Верхний отдел

К верхнему триасу отнесены пауктуваамская свита и мачваваамская толща.

2.1.3.1. Пауктуваамская свита

Свита, занимая значительную часть территории, обнажается в бассейнах рек Бол. Кепервеем, Мал. Кепервеем, Пырканайваам, Каральвеем, Паннаваам, Номнункувеем, в верховьях р. Погынден. Ее слагают глинистые и углисто-глинистые сланцы, полевошпат-кварцевые и полимиктовые песчаники, алевролиты. Характер переслаивания на отдельных интервалах разреза и по простиранию меняется от грубого до более тонкого, флишоидного. От нижележащих образований пауктуваамская свита отличается: 1 - более темной окраской пород, от темно-серой до черной, за счет скопления лимонита; 2 - содержанием во всех разновидностях пород сульфидных и пелитово-сульфидных конкреций; 3 - маломощными ритмами переслаивания; 4 - лучшей степенью сортировки и окатанности обломочного материала в песчаниках, а также повышенным содержанием углистого и рудного вещества, железисто-магнезиальных карбонатов. По литологическим особенностям и характеру переслаивания пород свита разделена на три подсвиты: нижнюю с преобладанием глинистых и углисто-глинистых сланцев, среднюю - флишоидную и верхнюю - существенно песчаниковую и алевролитовую.

Нижняя подсвита ($T_3 pk_1$) образована темно-серыми и черными глинистыми, песчано-глинистыми и углисто-глинистыми сланцами, алевролитами с редкими прослоями песчаников. В основании подсвиты залегает маркирующий горизонт лиловых и зеле-

ных сланцев. Он прослежен на значительные расстояния /14, 55, 56/, его мощность обычно равна 5-20 м, местами он выклинивается.

Разрез нижней подсвиты составлен /14/ по элювиально-делювиальным развалам щебня и коренным выходам в бассейне р. Погынден (в верховьях р. Вычгынайваам) и р. Пырканайваам /50, 55/, где на темно-серых мелкозернистых песчаниках верхней подсвиты понеургенской свиты согласно залегают:

1. Глинистые сланцы зеленой и лиловой окраски..... 0,1-6
2. Углисто-глинистые сланцы 15-19
3. Глинистые сланцы с прослоями (0,03-0,05 м) кварцевых алевролитов 25-30
4. Углисто-глинистые сланцы массивные и глинистые сланцы тонколистоватые с отпечатками *Flagrina*..... 70-80
5. Песчаники серые полимиктовые тонкозернистые массивные, переслаивающиеся (0,3-0,5 м) с глинистыми сланцами..... 90-95
6. Глинистые и песчано-глинистые сланцы 60-70
7. Глинистые и песчано-глинистые сланцы (30-50 м) с пакетами переслаивающихся песчаников средне-мелкозернистых и глинистых сланцев 235-250

Мощность по разрезу 495-550 м. Мощность нижней подсвиты 500-600 м.

Сходные разрезы подсвиты изучены /29, 55/ в бассейне р. Паннаваам, Номнункувем, на правом берегу руч. Бол. Поннеурген (нижняя часть).

В отложениях, идентичных слою 4 и 5 соответственно, собраны редкие отпечатки *Flagrina* sp. indet. и *Halobia charliana* Mojs., *Halobia vel Daonella* sp. indet, *Sirenites* sp. indet. (*s. lato*). По заключению Ю.М. Бычкова, Е.Ф. Полухиной, В.П. Кинасова, отложения, содержащие данные формы, сформировались в начале карнийского века.

На АФС отложения нижней подсвиты слабо отличаются по более темному фототону от нижележащей понеургенской свиты.

Средняя подсвита ($T_3 pk_2$) сложена теми же породами, что и нижняя, отличаясь от последней ритмичным чередованием алевролитов, глинистых сланцев и песчаников. Граница проведена по подошве пачки тонкопереслаивающихся пород. Согласно переход от нижней подсвиты установлен в коренном выходе по р.Пырканайваам /50/, где выше пачки песчаников и глинистых сланцев согласно залегают:

1. Песчаники серые полевошпат-кварцевые, глинистые сланцы и алевролиты, тонкопереслаивающиеся (0,02-0,05 м)45

2. Глинистые сланцы с прослоями (0,03-0,04 м) алевролитов	3,7-4,8
3. Песчаники темно-серые с прослоями (0,03-0,05 м) алевролитов.....	2-4
4. Алевролиты, глинистые сланцы и песчаники, тонкопереслаивающиеся (0,03-0,05 м)	1,1-3,0
5. Песчаники серые полевошпат-кварцевые среднезернистые	2,7
6. Песчаники, глинистые сланцы, алевролиты, тонкопереслаивающиеся (0,1-0,3 м)	220,5
7. Глинистые сланцы, алевролиты с сульфидными конкрециями, фукоидами, отпечатками <i>Flagrina</i> sp. indet. и песчаники	250

Мощность по разрезу 525-530 м. Мощность подсветы 500-600 м.

В бассейне рек Мал. Кепервеем, Номнункувеем разрез подсветы имеет такое же ритмичное строение с мощностью прослоев глинистых сланцев (0,01-0,4 м), песчаников (0,01-0,1 м), содержащих отпечатки *Halobia* aff. *austrica* Mojs., Я. aff. *zitteli* Lindst. и др. /29, 53/. По заключению В.П. Кинасова, Ю.М. Бычкова, отложения, содержащие перечисленные формы, сформировались в позднем карнии.

На АФС средняя подсвета дешифрируется в виде расплывчатых полос темно-серого цвета.

Верхняя подсвета ($T_3 pk_3$) сложенная, в основном, песчаниками, переслаивающимися с алевролитами, глинистыми сланцами, согласно залегает на средней подсвете /55/. Породы ее участвуют в строении Верхне-Погынденского и Мачваваамского синклинориев. Наиболее полный разрез подсветы изучен /10/ в основании правого склона долины р. Каральвеем, где вскрываются:

1. Песчаники темно-серые полевошпат-кварцевые (0,10-0,20 м) с прослоями (0,03-0,06 м) песчано-глинистых сланцев.....	156
2. Глинистые сланцы с карандашной отдельностью	6
3. Песчаники серые полевошпат-кварцевые мелкозернистые (0,15-0,20 м) с сульфидными конкрециями и редкими прослоями (0,06-0,08 м) черных алевролитов и глинистых сланцев	22
4. Глинистые сланцы с карандашной отдельностью	14
5. Закрытый интервал	10

6. Песчаники темно-серые, плотные (0,15-0,20 м) переслаивающиеся с алевролитами серыми и песчано-глинистыми сланцами с отпечатками фауны <i>Otapiria ussuriensis</i> (Vor.)	34
7. Закрытый интервал	50
8. Песчаники темно-серые полевошпат-кварцевые с раковистым изломом (0,15-0,18м) и глинистые сланцы черные	32
9. Песчаники полевошпат-кварцевые с овальными песчано-сульфидными конкрециями и прослоями (0,15-0,17 м) черных песчано-глинистых сланцев	72
10. Песчаники темно-серые мелкозернистые (0,20-0,30 м) с прослоями (0,15-0,18м) алевролитов и сланцев	45
Мощность по разрезу 441 м.	

Разрез верхней подсвиты в верховьях р. Бол. Кепервеем (по левобережью руч. Пологого) /40/ начинается также пачкой переслаивающихся песчаников полевошпат-кварцевых тонкозернистых (0,16-0,20 м) с редкими прослоями (0,05-0,06 м) алевролитов и глинистых сланцев. В песчаниках сульфидные конкреции, обилие фукоид и образований типа *Flagrina*, В алевролитах фауна *Halobia austriaca* Mojs. Мощность отложений 300-350 м. В вышележащей части разреза мощность прослоев алевролитов составляет 0,3-0,5 м, песчаников 0,05-0,10 м. Мощность верхней части разреза 300-350м. Общая мощность по разрезу 600-700 м, что соответствует, по-видимому, мощности подсвиты.

В верхней подсвите собраны отпечатки *Halobia* ex gr. *austriaca* Mojs., *H. cf. aotii* Kob. et Ich., *Otapiria ussuriensis* (Vor.), которые, по заключению Ю.М. Бычкова, позволяют датировать ее возраст как конец позднего карния - начало среднего нория

На АФС верхняя подсвита слабо отличается более светлым фототоном как от нижележащей средней подсвиты, так и верхнезалегающей мачваваамской толщи.

Общая мощность пауктуваамской свиты 1500-1900 м.

Песчаники полимиктовые мелко- и среднезернистые состоят из хорошо окатанных обломков кварца - 40 %, плагиоклаза - 15 %, пород - 45 % (алевролитов, глинистых сланцев, эффузивов с фельзитовой структурой), редко апатита, турмалина, рудного минерала. Цемент соприкосновения глинистый, хлорит-кремнистый.

Песчаники полевошпат-кварцевые мелко- и среднезернистые сложены хорошо окатанными зернами кварца (60-65%), полевых шпатов (до 20%), углисто-глинистых слан-

цев (до 15%), редко циркона, турмалина, апатита, монцонита, сфена, пирита, лейкоксена; цемент соприкосновения гидрослюдистый.

Алевролиты в обломочной части содержат кварц (60-80%), редко углисто-глинистые сланцы, турмалин, рудный минерал; цемент базальный гидрослюдистый.

Глинистые сланцы состоят из тонкораскристаллизованного агрегата гидрослюды, с примесью алевритового материала. Структура алевро-пелитовая, текстура неяснослоистая.

Углисто-глинистые сланцы состоят из глинистых и углистых частиц с небольшим количеством серицита, циркона, рудного минерала. Структура бластопелитовая, текстура сланцеватая.

Песчано-глинистые сланцы, содержащие пиритовые конкреции, состоят из чередующихся прослоев глинистого и алевритового состава, редко пирита. Структура бластоалевропелитовая, текстура слоистая.

На карте аномального магнитного поля ($\Delta T\alpha$) пауктуваамской свите соответствует слабомозаичное отрицательное поле. Магнитная восприимчивость пород $(7-8) \times 10^{-5}$ ед. СИ, плотность 2,67-2,73 г/см³. Для пород характерно повышенное содержание ванадия, никеля, марганца, хрома, титана, циркония, бария (прил. 18). Метаморфические преобразования выразились в частичной перекристаллизации цемента с новообразованиями хлорита, серицита, гидрослюды.

2.1.3.2. Мачваваамская толща

Толща распространена в бассейнах рек Погынден, Мырговаам, Раучуа, Энмынвеем, Большой и Малый Кепервеем, Паннаваам. Ее отложения выполняют Верхне-Погынденский и Мачваваамский синклинорий, где имеют автохтонное залегание. На северо-востоке территории (междуречье Мырговаам-Раучуа) они рассматриваются как аллохтонные образования /12/ и представляют собой "ленточные швы" в подошве надвиговых чешуи песчаников раучуанской свиты.

Мачваваамская толща сложена глинистыми и песчано-глинистыми сланцами, алевролитами, песчаниками. По литологическим особенностям и содержанию фаунистических остатков она разделена на две подтолщи: нижнюю - преимущественно алевритоглинистую с фауной *Otapiria cf. ussuriensis* (Vor.), *Eomonotis ex gr. scutiformis* (Tell) и

верхнюю - существенно алевроито-песчаную с фауной *Monotis ochotica* (Keys), *M. pachypleura* (Tell.), *M. jacutica* (Tell.) и др.

Нижняя подтолща (Т₃ м_{с1}) в бассейне рек Погынден и Паннаваам слагает полосы северо-западного простирания шириной 2-5 км и представлена глинистыми и песчано-глинистыми сланцами, алевролитами, реже песчаниками мелкозернистыми. Породы подтолщи согласно залегают на песчаниках верхней подсвиты пауктуваамской свиты. Граница в ряде случаев проводится по смене фаунистического комплекса. Наиболее полный разрез подтолщи изучен /14/ по правобережью р. Динреткаваам (басе. р. Погынден), где в коренном залегании обнажаются:

1. Глинистые сланцы черные с редкими прослоями (0,01-0,4 м) алевролитов и песчаников. В песчаниках средней части пачки многочисленные отпечатки *Otapiria* cf. *ussuriensis* (Vor.), *Eomonotis* ex gr. *scutiformis* (Tell.), *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.) ..25
 2. Глинистые, реже углисто-глинистые сланцы 25
 3. Глинистые сланцы, алевролиты и песчаники, тонкопереслаивающиеся (0,03-0,15м)30
 4. Глинистые и углисто-глинистые сланцы. В глинистых сланцах отпечатки *Eomonotis* ex gr. *scutiformis* (Tell.), *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.) 100
 5. Углисто-глинистые сланцы гофрированные30
 6. Глинистые сланцы с редкими прослоями углисто-глинистых сланцев 290
- Мощность по разрезу 500 м.

В восточной части территории отложения нижней подтолщи изучены /22, 52/ в береговых обрывах правых притоков р. Паннаваам. Мощность их здесь около 400 м. Породы содержат многочисленные отпечатки двустворчатых: *Eomonotis* cf. *scutiformis* (Tell.), *E.* cf. *pinensis* (West.), *Monotis ochotica* cf. *densistriata* (Tell.), *M.* ex gr. *ochotica* (Keys.). Сходные разрезы составлены /40/ также на междуречье Эмувеем-Перевальный (басе. р. Бол. Кепервеем), где мощность подтолщи составляет 450-550 м, что соответствует, по-видимому, ее общей мощности на всей рассматриваемой территории. Литологический состав и мощность выдержанные.

Возраст нижней подтолщи по многочисленным находкам ископаемой фауны определен Ю.М. Бычковым как средняя часть норийского века.

Верхняя подтолща (Т₃ м_{с2}), залегающая согласно на нижней, распространена широко. Граница между ними проводится по пласту мелкозернистых песчаников мощностью

до 2 м. Отложения ее изучены /12, 14, 22, 41/ в наиболее полном разрезе в бассейне р. Алярмагтын /41/, где в коренных щетках правых притоков и на правобережье руч. Широкого вскрываются:

1. Песчаники мелкозернистые, (0,02-0,2 м) и алевролиты (0,5-3,0м) с редкими прослоями глинистых и песчано-глинистых сланцев (0,1-0,5м) 220-260
2. Песчаники рыжевато-серые мелкозернистые (0,15-0,25 м) с прослоями алевролитов (0,05-0,20 м). В песчаниках и алевролитах известковисто-марказитовые конкреции и остатки *Monotis pachypleura* (Tell.), *Monotis* ex gr. *jakutica* (Tell.), *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.)15-50
3. Песчаники рыжевато-серые мелкозернистые со следами ползания организмов и отпечатками монотисов15-35
4. Песчаники мелкозернистые тонкоплитчатые (15-25 м), алевролиты (0,5-2 м), и песчано-глинистые сланцы (0,2-0,5 м) с остатками монотисов70-120
5. Глинистые сланцы черные, заключающие пачку (0,8-1м) переслаивающихся песчаников (0,05-0, Юм) алевролитов (0,2-0,5м) и глинистых сланцев (0,10-0,30м). ..20-30
6. Глинистые сланцы и алевролиты (2-5 м) с прослоями песчаников черных тонкозернистых (0,2-1,0 м). В алевролитах остатки *Monotis ochotica* (Keys.) 150-250

Мощность по разрезу 490-745 м. Мощность подтолщи 500-750 м.

В северо-восточной части территории на междуречье Мырговаам-Раучуа (Рытчатый, Рыннатиин) отложения верхней подтолщи в виде ленточных швов в подошве надыгов раучуанской свиты имеют аллохтонное происхождение. Строение ленточных швов и их тектоническая природа изучена /12/ в канавах и коренных выходах. Породы часто милонитизированы. Менее дробленные песчаники содержат многочисленные остатки *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.), *M. pachypleura* (Tell.).

Содержащаяся в отложениях верхней подтолщи ископаемая фауна, по заключению Ю.М. Бычкова, характерна для позднего нория.

Песчаники полимиктовые состоят из хорошо и слабоокатанных зерен кварца (40-50 %), полевых шпатов (10-15 %), слюды (5-15 %), обломков пород (20 %) - углесто-глинистых сланцев, эффузивных и кремнистых пород, микрокварцитов, редко циркона, турмалина, апатита, сфена, рудного минерала; цемент пленочно-поровый, коррозионный кремнисто-глинистый, частично раскристаллизован в микроагрегат гидробиотита, гидромусковита, хлорита.

Алевролиты сложены хорошо окатанными зернами кварца (15-40%) полевых шпатов (15-20%) обломков кремнистых и эффузивных пород среднего и кислого состава, мусковита, редко циркона, апатита, сфена, рудного минерала; цемент пленочно-порový, соприкосновения кремнистый, кварцево-глинистый с примесью углистого вещества, частично перекристаллизован с образованием серицита, хлорита, карбоната.

Глинистые сланцы состоят из алевритового материала (20-30 %) с углистым веществом, основная масса частично раскристаллизована с образованием агрегата гидромусковита, гидробиотита, хлорита. Структура алевро-пелитовая, текстура неясносланцеватая.

На карте аномального магнитного поля ($\Delta T\alpha$) мачваваамской толще соответствует слабое отрицательное поле до - 100 нТл. Магнитная восприимчивость пород 1×10^{-6} ед. СИ, плотность 2,65-2,68 г/см³. По отношению к кларковым в породах повышены средние содержания цинка, марганца, титана, вольфрама, циркония, бария (прил. 18). На АФС отложения мачваваамской толщи уверенно дешифрируются в северной и северо-восточной частях территории, где трассируют подошву надвиговых пластин песчаников раучуанской свиты. Фототон темно-серый, зернистый, шагреневый.

Метаморфические преобразования выразились в частичной перекристаллизации цемента с новообразованиями кварца, хлорита, гидромусковита, гидробиотита.

2.2. Юрская система

2.2.1. Верхний отдел

Верхнеюрские отложения представлены раучуанской свитой. Они распространены в Раучуанской структурно-геологической зоне.

2.2.1.1. Раучуанская свита (J_3 rĉ)

Свита занимает значительную часть территории в бассейнах рек Бол. Куйвирыннэт, Мырговаам, Погынден, Рытчатыгын, Рыннатиин, Арынлыгяваам. Она сложена массивными песчаниками кварц-полевошпатовыми, аркозовыми, с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов. Отложения выполняют Мырговаамскую впадину. В их составе с запада на восток происходит некоторое увеличение относительного количества алевролитов и аргиллитов. Залегает раучуанская свита на отложениях мачваваамской

толщи, интенсивно дислоцированных, и часто милонитизированных, в основном, в виде тектонических пластин с пологим моноклиальным падением /12/. По правобережью р. Алярмагтын, на северо-восточном склоне г. Дуга, в коренных обнажениях наблюдалось /41/ несогласное залегание горизонта серых аркозовых песчаников раучуанской свиты с аз.пад. $200^{\circ} \angle 7-10^{\circ}$ на черных алевролитах с прослоями углисто-глинистых сланцев и песчаников верхней подтолщи мачваваамской толщи, имеющей аз. пад. $75^{\circ} \angle 55^{\circ}$.

На правобережье р. Погынден в верхнем течении канавой вскрыта /14/ зона милонитизации мощностью 8,5 м, с аз. пад. $75^{\circ} \angle 20^{\circ}$, представленная черными плотными глинами с отдельными реликтами прослоев алевролитов. В глине мелкие (0,5-2 см) обломки кварца, алевролитов, углистые остатки, а также мелкие гнезда и полосы обохренных и каолинизированных пород. Ниже этой зоны милонитизации залегают глинистые сланцы с прослоями алевролитов верхней подтолщи мачваваамской толщи (аз пад. $70^{\circ} \angle 35^{\circ}$), а выше переслаивающиеся аркозовые песчаники (1,0-1,5 м), алевролиты, аргиллиты (0,4-0,5 м) раучуанской свиты с аз. пад. $30^{\circ} \angle 30-35^{\circ}$. В песчаниках крошка сланцев размером 1-1,5 см и унифицированные растительные остатки. Мощность пачки 11,5 м. Выше разрез продолжают светло-серые тонко и мелкозернистые аркозовые песчаники.

В западной части района разрез раучуанской свиты начинается со среднезернистых и крупно-зернистых аркозовых песчаников, содержащих угловатые обломки черных алевролитов и глинистых сланцев. Здесь в крупном плане свита имеет трехчленное строение /14/:

1. Аркозовые песчаники темно-серые средне - реже крупнозернистые (4-5 м) с прослоями (0,6 м) тонкозернистых песчаников и черных алевролитов с углефицированными растительными остатками400

2. Аркозовые песчаники зеленовато-серые, светло-серые мелкозернистые с прослоями черных углистых алевролитов и аргиллитов. Мощность прослоев алевроглинистых пород 0,1 - 0,7 м, песчаников до 25 м. В зеленовато-серых песчаниках найдена *Buchia ex gr. concentrica* (Sow.) 280-300

3. Аркозовые песчаники темно-серые мелкозернистые с редкими прослоями (0,5-0,10 см) черных углистых алевролитов и аргиллитов 120-150

Мощность по разрезу 800-850 м.

В северо-восточной части территории на междуречье Рытчатыгын-Раучуа нижняя часть раучуанской свиты мощностью 200-230 м имеет более слоистое строение с некоторым увеличением количества пропластков алевро-глинистых пород /12/. Наиболее полный разрез свиты был изучен /1, 26, 52/ в восточной части района по правобережью р. Арынпыгляваам, где обнажаются:

1. Песчаники аркозовые мелкозернистые массивные с прослоями (0,05-0,2 м) алевролитов, рассланцованных аргиллитов и отпечатков фукоидов 350
2. Песчаники мелкозернистые с прослоями (0,05-0,15 м) аргиллитов..... 15
3. Песчаники темно-серые аркозовые, среднезернистые, массивные..... 150
4. Песчаники аркозовые среднезернистые (до 1 м), углистые алевролиты (0,4-0,6м) и черные аргиллиты (0,3 м) 50
5. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими прослоями (0,10-0,12 м) аргиллитов 140
6. Алевролиты углистые и песчаники с отпечатками *Desmiophyllum* sp. 40
7. Песчаники серые, темно-серые аркозовые среднезернистые с прослоями (до 0,17м) алевролитов87-100
8. Песчаники аркозовые, алевролиты косослоистые и аргиллиты (0,02-0,8 м). В алевролитах отпечаток *Buchia* ex gr. *concentrica* (Sow.) 80
9. Песчаники среднезернистые неяснослоистые 13
10. Флишоидно чередующиеся песчаники -> алевролиты -> аргиллиты. В основании каждого ритма следы размыва. Мощность ритмов в нижней части слоя 0,5-0,6 м, в верхней-0,1-0,5 м 25
11. Песчаники аркозовые с редкими прослоями (0,10-0,20 м) алевролитов..... 170
12. Песчаники серые, голубовато-серые с редкими прослоями (0,15-0,17 м) аргиллитов 140

Мощность по разрезу 1260-1273 м. Мощность свиты 800-1300 м.

Вполне вероятно частичное «сдваивание» отдельных частей разреза с соответствующим увеличением мощности, поскольку в 50-е годы чешуйчато-надвиговая структура полей распространения раучуанских песчаников еще не была расшифрована.

Основной литологической разновидностью пород раучуанской свиты являются массивные мелко- и среднезернистые темно-серые, темно-зеленовато-серые кварц - полевошпатовые песчаники, среди которых преобладают аркозовые разности.

Песчаники сложены беспорядочно ориентированными, слабо окатанными, иногда остроугольными обломками кварца (20-30 %), плагиоклаза (40 %), микроклина (10-15 %), биотита (5 %), мусковита (1 %), пород (10 %): кварц-серицитовых сланцев, эффузивов кислого и среднего составов, в меньшей степени циркона, апатита, ортита, граната; цемент пленочно-поровый, коррозионный кварц-серицитовый, кремнисто-глинистый.

Алевролиты состоят из угловатых обломков кварца (50%), полевых шпатов (30-40%), биотита (10%), углистого вещества, реже апатита, циркона, граната; цемент контактово-поровый кварц-серицитовый, участками хлоритизирован, карбонатизирован.

Породы раучуанской свиты относятся к группе слабомагнитных. Магнитное поле спокойное (0-50 нТл), магнитная восприимчивость от 1×10^{-5} до 30×10^{-5} ед. СИ, плотность пород $2,70 \text{ г/см}^3$. Для них характерны повышенные средние содержания марганца, хрома, титана, циркония, бария (прил. 18). На АФС области распространения раучуанской свиты характеризуются серым фототонном, тонкополосчатым рисунком фотопереизображения, отражающим чередование массивных песчаниковых слоев с прослоями алевролитов и аргиллитов.

Органические остатки найдены в нижней части разреза раучуанской свиты на левобережье р. Мырговаам /12/ - *Praebuchia* aff. *reticulata* (Lundgr.) и в средней ее части на северном отроге г. Динретка /14/ - *Buchia* ex gr. *concentrica* (Sow.). Отпечатки этого же вида были собраны /10/ на правобережье р. Бол. Куйвирыннэт и в верховьях р. Арынпыгляваам /26/ в верхней части разреза. Приведенный выше состав окаменелостей по заключению, К.В. и Г.И. Паракецовых, характерен для оксфорд-кимериджского времени.

2.3. Юрская-меловая системы

2.3.1. Верхняя юра - нижний мел

Верхнеюрские-нижнемеловые отложения представлены нетпнейвеемской свитой и распространены в Раучуанской структурно-геологической зоне.

2.3.1.1. Нетпнейвеемская свита (J_3 - K_1 nt)

Отложения выходят на поверхность в среднем течении Мырговаам и на правобережье р.Раучуа. Нижняя часть свиты представлена неравномерно чередующимися пласта-

ми песчаников и алевролитов, средняя часть образована горизонтами туфов дациандезитов, туфоалевролитов, туфопесчаников, туфоконгломератов, верхняя часть сложена алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами. По сравнению с другими стратиграфическими подразделениями нетпнейвеемская свита характеризуется более резкой фациальной изменчивостью, нередко с выклиниванием отдельных горизонтов, особенно в вулканогенно-осадочной части разреза. Подошва свиты на рассматриваемой территории не установлена, контакты повсюду дизъюнктивные Северо-западнее она несогласно перекрывает норийские и геттанг-синемюрские породы /12/. Наиболее полный разрез свиты изучен /12/ по правобережью руч. Сланцевый и на водоразделе ручьев Дальний и Сланцевый, где обнажаются:

1. Песчаники темно-серые полимиктовые мелкозернистые	10
2. Алевролиты черные тонкослоистые	10
3. Песчаники буровато-серые горизонтально слоистые	6
4. Алевролиты тонкослоистые	10
5. Песчаники мелкозернистые тонкослоистые.....	25
6. Алевролиты с тонкоплитчатой отдельностью.....	40
7. Песчаники темно-серые кварцевые тонкозернистые	50
8. Алевролиты тонкослоистые	65
9. Песчаники буровато-серые тонкозернистые, переслаивающиеся (5-6 м) с алевролитами тонкослоистыми с отпечатками следов илоедов.....	150-240
10. Туфопесчаники, туфы голубовато-серые литокристаллокластические	60-80
11. Туфоконгломераты с отпечатками <i>Buchia</i> sp. indet.....	40-50
12. Туфы зеленовато-серые тонкообломочные	20-30
13. Туфоалевролиты темно-серые и туфопесчаники тонкослоистые	30-40
14. Туфы зеленовато-серые, туфоалевролиты и туфопесчаники	80-100
15. Алевролиты темно-серые с прослоями (0,2-0,3 м) аргиллитов массивных	26
16. Алевролиты, аргиллиты с редкими прослоями (0,1-0,2 м) песчаников темно-серых мелкозернистых	74
17. Алевролиты тонкослоистые	25
18. Песчаники среднезернистые, переслаивающиеся с алевролитами (0,2-1 м) ...	65
19. Песчаники крупнозернистые (до 1-2 м), гравелиты, конгломераты	34-74

Мощность по разрезу 820-1020 м. Мощности свиты 900-1100 м.

Гравелиты и конгломераты состоят из слабоокатанных обломков (90 %) алевролитов, углисто-глинистых сланцев, кварцитов. Размер гравия соответственно 5-8 мм и 15-25 мм; цемент пленочно-поровый кремнисто-глинистый.

Песчаники полимиктовые, сложены слабоокатанными зернами (90 %) углистых аргиллитов, кварц-хлорит-серицитовых сланцев, кварцитов, кварца, полевого шпата, редко циркона, турмалина; цемент пленочно-поровый, коррозионный кварц-хлорит-серицитовый с углистым веществом.

Алевролиты в обломочной части (80 %) содержат кварц, калинатровый полевой шпат, биотит, углистые сланцы, аргиллиты, алевролиты, кремнистые породы; цемент пленочно-поровый кремнисто-глинистый с углистым веществом.

Туфы дациандезитовые литокристаллокластические средне-мелкообломочные с литокристаллокластической или виброкластической структурой. Литокластика представлена андезитами, дацитами, рогульками вулканического стекла (0.03-0.3 мм), редко углистыми аргиллитами, алевролитами и кремнистыми породами. Кристаллокластическая часть представлена серицитизированным плагиоклазом, кварцем, калинатровым полевым шпатом, моноклинным пироксеном; цемент пленочный кремнисто-хлоритовый с новообразованиями карбоната, рутила, ильменита.

Туфопесчаники образованы плохосортированными угловатыми обломками (70 %) плагиоклаза, калинатрового полевого шпата, кварца, песчаников, алевролитов, риолитов, вулканического стекла; цемент базальный хлорит-серицитовый с гидроокислами железа.

Туфоконгломераты состоят из слабоокатанных обломков (80 %), кварца, риолитов, дацитов, алевролитов, песчаников; цемент базальный, поровый хлорит-серицитовый.

Породы нетпнейвеемской свиты относятся к группе слабомагнитных. Характер магнитного поля спокойный с интенсивностью 0-50 нТл, магнитная восприимчивость от 5×10^{-5} до 35×10^{-5} ед. СИ, плотность пород 2,45-2,70 г/м³. Породы отличаются повышенным средним содержанием марганца, хрома, титана, циркония, бария (прил. 18). На АФС поля распространения тонких разностей пород нетпнейвеемской свиты характеризуются гладким белесым фототонном, грубообломочных шагренево́й поверхностью, "песочным" рисунком фотоизображения. Метасоматические изменения проявились слабо с новообразованием хлорита, серицита, карбоната, гидроокислов железа.

В туфоконгломератах обнаружены единичные отпечатки *Buchia* sp. indet. На смежной с востока территории (лист R-59-XXXI, XXXII) в аналогичных отложениях собраны *Buchia* cf. *piochii* (Gabb), *B. aff flexuosa* (Parak.), *B. fischeriana* (Orb.) и др., свидетельствующие, по заключению К.В. Паракецова, о средне-поздневожском возрасте нетпнейвеемской свиты. В связи с этим возраст свиты определен как позднеюрский-раннемеловой.

2.4. Меловая система

На территории листа известны осадочные и вулканогенные отложения нижнего отдела и вулканические покровы верхнего отдела меловой системы.

2.4.1. Нижний отдел

Нижнемеловые породы слагают утувеемскую и тытыльвеемскую свиты.

2.4.1.1. Утувеемская свита ($K_1 ut$)

Свита распространена также в Раучуанской СГЗ, на сравнительно небольшой площади в верховьях ручьев Сланцевого и Быстрого. Она сложена ритмично чередующимися аргиллитами, алевролитами, песчаниками. Характер взаимоотношения ее с подстилающими отложениями нетпнейвеемской свиты не выяснен, контакты повсеместно дизъюнктивные. Однако, к северу и востоку от территории листа R-58-XXXV, XXXVI утувеемская свита согласно залегает на нетпнейвеемской /6/. Наиболее полный разрез ее изучен /12/ на междуречье Быстрого и Сланцевого, где в коренном залегании обнажаются:

1. Песчаники серые мелко- среднезернистые (1,0-1,5 м), алевролиты и аргиллиты (0,1-0,3 м), ритмично чередующиеся 100
 2. Алевролиты серые тонкослоистые с прослоями (0,2-0,5 м) песчаников 150
 3. Песчаники темно-серые (1,0-1,4 м) и алевролиты (0,1-0,4 м) 76
 4. Песчаники мелкозернистые с прослоями (0,1-0,5 м) аргиллитов 20
 5. Алевролиты с прослоями (0,2-0,3 м) песчаников 82
 6. Песчаники и алевролиты с преобладанием песчаников (0,5 м) 35
 7. Песчаники и алевролиты тонкопереслаивающиеся 24
- Мощность по разрезу 487 м. Мощности свиты 500 м.

Песчаники кварц-полевошпатовые мелкозернистые состоят из слабоокатанных зерен кварца (20 %), полевых шпатов (50-60 %), слюды (5-10 %), редко апатита, циркона, турмалина; цемент базальный, пленочно-поровый, коррозионный кварц-хлорит-серицитовый с лейкоксеном, карбонатом.

Алевролиты в обломочной части содержат кварц (20-25%), полевые шпаты (45-55%), слюду (1-3%), апатит, циркон, рудный минерал; цемент базальный кварц-хлорит-серицитовый.

Аргиллиты черные с раковистым изломом, состоят из частично раскристаллизованного глинистого вещества с примесью обломочков кварца, полевого шпата, хлорита.

Для утувеемской свиты характерно спокойное магнитное поле 0-50 нТл. Породы ее слабо магнитные от 5×10^{-5} до 30×10^{-5} ед. Си, плотностью 2,5-2,75 г/см³, с повышенным средним содержанием цинка, марганца, хрома, титана, ванадия, лития, циркония, бария (прил. 18). На АФС породы свиты дешифрируются по светло-серому фототону с пятнистым мелкошагреным и полосчатым рисунком фотоизображения. Метаморфические преобразования проявились слабо - по цементу развивается хлорит, серицит, карбонат.

Ископаемые отпечатки *Buchia cf. terebratuloides* (Lah.), *B. cf. volgemis* (Lah.) и др. в породах утувеемской свиты свидетельствуют, по заключению К.В. и Г.И. Паракецовых, о ее берриасском возрасте.

2.4.1.2. Тытыльвеемская свита (K₁ tt)

Свита, занимающая незначительную площадь, распространена в верховьях рек Динреткаваам, Энмынвеем, Бол. Кепервеем и находится в Тытыльвеемской СГЗ. Она сложена туфами, туфолавами и лавами андезитов, дациандезитов, дацитов с маломощными (3-10 м) пластами туфопесчаников и туфоалевролитов; залегает на эродированной поверхности отложений пауктуваамской свиты и мачваваамской толщи. Наиболее полный разрез свиты изучен /10/ на левобережье р. Энмынвеем, где вскрываются:

1. Туфы дациандезитовые зеленовато-серые, фиолетово-серые псаммитовые. В подошве слоя включения обломков ороговикованных, окварцованных и хлоритизированных алевролитов 1,5-5
2. Андезиты серые с редкими порфировидными вкрапленниками пироксена, плагиооклаза 2
3. Андезиты серые стекловатые с плитчатой отдельностью 3

4. Туфолавы дациандезитовые серовато-зеленые. Во флюидално-полосчатом матриксе обломки от 2x3 до 3x5 мм дацитов, реже андезитов..... 50-60
5. Туфы дацитовые светло-зеленые псаммитовые..... 85-100
6. Дациандезиты зеленовато-серые массивные..... 70-80

Мощность по разрезу 211,5-250 м. Мощность свиты 210-250 м.

В верховьях р. Бол. Кепервеем (в районе устья р. Манеграваам) свита сложена преимущественно туфами среднего состава, андезитами и дацитами с редкими прослоями (3-10 м) туфопесчаников, туфоалевролитов /40/.

Андезиты массивные, содержат фенокристаллы андезина № 37-40 (40-50 %), пироксена (15-20 %), замещенного хлоритом, иногда роговой обманки (5-10 %). Акцессорные минералы - сфен, рутил. Основная масса микролитовая, гиалопилитовая с новообразованиями хлорита, серицита, цоизита, карбоната, кварца.

Дациандезиты, дациты с фенокристаллами андезина № 30-40 (30-40 %), кварца (5-10 %), пироксена (10 %), замещенного хлоритом и рудным минералом. Основная масса микролитовая с фельзитовой структурой, новообразования представлены хлорит-кварц-карбонатным агрегатом и гидроокислами железа.

Туфы дациандезитовые псаммитовые кристаллолитокластические состоят из обломков андезитов, дацитов, кристаллов плагиоклазов, замещенных мусковитом, карбонатом. Цемент вторичный серицит-хлоритовый с карбонатом, лейкоксеном, альбитом.

Туфолавы дациандезитовые содержат оплавленные обломки дациандезитов размером до 1,0 см, редкие кристаллы гидротермального пирита, которые погружены в стекловатую основную массу с редкими лейстами кварца и плагиоклаза. Текстура флюидалная. Акцессорные минералы: апатит, циркон, вторичные - эпидот, цоизит, соссюрит, хлорит, карбонат, гетит.

Породы тытыльвеемской свиты относятся к группе слабомагнитных, для них характерны массивные положительные аномалии ($\Delta T\alpha$) - 200-300 нТл, плотность 2,70-2,77 г/м³, немного повышенные средние содержания меди, олова, висмута, кобальта, хрома (прил. 18). На АФС поля распространения свиты обладают серым расплывчатым фототонном. Метаморфические преобразования пород обычно выражаются в образовании хлорита, карбоната, альбита, реже кварца.

Охарактеризованные выше вулканы отнесены на основании литологического сходства к тытыльвеемской свите, более широко распространенной к югу от террито-

рии, где собран комплекс ископаемых растительных остатков апт-альбского возраста /25/.

2.4.2. Верхний отдел

Верхнемеловые образования представлены мынгваамской толщей и распространены в Центрально - Чукотской структурно-геологической зоне, в Угаткынской подзоне.

2.4.2.1. Мынгваамская толща

Толща распространена в юго-восточной части листа R-58-XXXVI. Она представлена вулканитами кислого и основного-среднего состава, залегает с резким угловым несогласием на размытой поверхности верхнетриасовых отложений. По литологическим признакам мынгваамская толща разделена на две подтолщи - нижнюю и верхнюю /25/.

Нижняя подтолща ($K_2 m_{n1}$) занимает незначительную площадь в бассейне руч. Этилен и представлена риолитами, дацитами, их туфами и кластолавами. В разрезе, изученном /25/ по левобережью руч. Этилен, обнажаются:

1. Туфы риолитовые с прослоями (0,5-5,0 м) риолитов. Пласт туфов, залегающий в подошве подтолщи включает обломки пород пауктуваамской свиты40-60
2. Риолиты, кластолавы и туфы риолитовые..... 90-120
3. Дациты зеленовато-серые и их туфы 10

Мощность по разрезу 140-190 м. Мощность подтолщи 150-200 м.

Риолиты содержат вкрапленники (5 %) кварца, биотита, пелитизированных полевых шпатов. Основная масса кварц-полевошпатовая, структура фельзитовая, микросферолитовая, текстура полосчатая.

Туфы риолитовые белые псаммитовые кристалло-, витро-, литокластические, состоят из кристаллокластов (20-25 %) плагиоклаза, кварца, литокластов (25-30 %) кислых вулканитов, витрокластического цемента (45-55 %) с пепловой структурой.

Туфы дацитовые псаммитовые литокристаллокластические состоят из кристаллокластов (45-55 %) кислого плагиоклаза, кварца, роговой обманки, калинатрового полевого шпата, литокластов (35-40 %) средних, редко кислых вулканитов; цемент соприкосновения кремнистый.

Дациты содержат фенокристаллы (20 %) олигоклаз-андезина, пироксена, биотита. Основная масса стекловатая, микролитовая, хлоритизирована.

Породы немагнитны и практически не выделяются среди отложений триаса, плотность вулканитов равна $2,43 \text{ г/см}^3$. На АФС породы подтолщи хорошо дешифрируются по более светлому белесому фототону на фоне серого тонкополосчатого рисунка прилегающей пауктуваамской свиты.

Возраст нижней подтолщи определен как позднемеловой на том основании, что к югу от рассматриваемой территории на левобережье руч. Манок субвулканические образования риолитов, комагматичные эффузивам толщи, прорывают и метаморфизуют вулканиты тытыльвеемской свиты. Радиологический возраст кислых эффузивов равен 89 млн. лет /25/.

Верхняя подтолща ($K_2 \text{ mn}_2$) распространена в верховьях рек Мынгваам, Мелкой и занимает площадь около 70 км^2 . В ее составе преобладают андезибазальты, андезиты с повышенным содержанием щелочей. На правобережье р. Мелкой она лежит согласно на нижней подтолще, западнее - на размытой поверхности триасовых отложений и имеет почти горизонтальное залегание. Наиболее полный разрез верхней подтолщи изучен /10, 29/ в верховьях р. Мынгваам, где в коренных обрывах обнажается нижняя ее часть:

1. Агломератовые кластолавы андезитовые красновато-бурые образованы остроугольными и округлыми обломками до 20 см андезибазальтов, андезитов темно-зеленого и черного цвета. В основании встречаются обломки подстилающих пород пауктуваамской свиты.....10-20
 2. Андезиты черные, темно-серые4-9
 3. Туфы среднего состава темно-зеленые, зеленовато-серые и туфопесчаники темно-серые, зеленовато-серые с обуглившимися растительными остатками4-5
 4. Андезибазальты фиолетовые, черные.....15-20
- Мощность по разрезу 33-54 м.

Выше залегают покровы андезибазальтов, андезитов, в меньшей степени, базальтов, трахиандезибазальтов с небольшой примесью кластического материала. Переходы между разными вулканитами постепенные. Породы имеют столбчатую, реже пластообразную отдельность. Андезибазальты и базальты содержат поры и миндалины (до 40 см), выполненные халцедоном серого, голубовато-серого цвета со слабовыраженной концентрической полосчатостью.

Общая мощность верхней подтолщи по гипсометрическим данным составляет 300 м.

Базальты и андезибазальты оливин-пироксеновые содержат фенокристаллы (46-60 %) зонального Лабрадора № 55-60 (25-30 %), пироксена (15-20 %), оливина (3-5 %), граната (3-4 %). Основная масса с интерсертальной структурой состоит из вулканического стекла, в котором рассеяны микролиты плагиоклаза, зерна пироксена, рудный минерал. В андезибазальтах основная масса раскристаллизована с образованием таблитчатых и призматических выделений Лабрадора № 54-60, авгита и гиперстена.

Андезиты - плотные породы с порфировой структурой и гиалопилитовой или кристаллитовой основной массой. Фенокристаллы (15-40 %) образованы плагиоклазом № 45-60, пироксеном (20-30 %), оливином (5 %). Акцессорные минералы: циркон, рудный минерал; вторичные - хлорит, карбонат, редко серицит замещают пироксен и плагиоклаз.

Трахиандезибазальты содержат фенокристаллы (25-30 %) плагиоклаза № 40-60 (15 %), пироксена (20 %). Структура основной массы микролитовая в сочетании с пилотакситовой. Стекло субщелочного состава замещено хлорит-эпидотовым агрегатом.

Кластолавы и агломератовые лавы андезитовые имеют кристаллитовую или пилотакситовую основную массу с остроугольными обломками эффузивов среднего-основного состава, плохо раскристаллизованных, с фенокристаллами андезинлабрадора.

На карте аномального магнитного поля ($\Delta T\alpha$) верхней подтолще соответствует неровное положительное поле напряженностью до 500 нТл, местами до 1 000 нТл. Средняя плотность пород - 2,64 г/см³. Для них характерны повышенное содержание окислов железа, кальция, магния и преобладание щелочей калия. На АФС породы подтолщи хорошо дешифрируются по серому ровному фототону, а также по наличию заметных террасовых уступов, приуроченных к краевым частям покровов андезибазальтов.

О позднемиловом возрасте верхней подтолщи можно утверждать по согласному налеганию ее на нижнюю подтолщу, субгоризонтальному залеганию покровов и общегеологическим региональным соображениям /3/.

2.5. Неоген-квартер

2.5.1. Верхний плиоцен-нижний неоплейстоцен

Верхнеплиоцен-нижненеоплейстоценовые нерасчлененные аллювиальные (а N₂-I) отложения выделены /12/ в долине р. Раучуа. Они слагают погребенную речную террасу 110-метрового уровня (относительно тальвега), вскрытую скважинами по разведочной линии 1360. Погребенный аллювий представлен галечниками, состоящими из уплощенных галек размером 2-5 см с гравийно-песчано-глинистым заполнителем. Гальки представлены породами плотика долины р. Раучуа и имеют окатанность 3-4 класса.

Мощность отложений 10-15 м.

Большая часть отложений была, по-видимому, перемыта, т.к. во флювиогляциальных образованиях китепского горизонта в бассейне р.Раучуа встречается переотложенная пыльца термофильных растений (граба, бука, дуба, березы). Учитывая высокий уровень террасы, наличие пыльцы термофильных растений, возраст погребенного аллювия условно принят как поздний плиоцен-ранний неоплейстоцен /12/. Указанные отложения перекрыты верхненеоплейстоцен-голоценовыми образованиями.

2.6. Квартер

Четвертичные отложения развиты в долинах всех водотоков и представлены различными по возрасту и генезису образованиями среднего и верхнего звена неоплейстоцена и голоцена. Расчленены они согласно корреляционной схеме, принятой Межведомственным стратиграфическим совещанием в г. Магадане в 1982 году и Легенде Анюйско-Чаунской серии.

2.6.1. Неоплейстоцен. Среднее звено

Рыхлые образования среднего звена слагают аккумулятивную террасу 30-35-метрового уровня в долинах рек Алярмагтын, Погынден. В долине р. Раучуа они перекрыты верхненеоплейстоцен-голоценовыми отложениями. Аллювиальные (аQ_п, аП*) галечники, пески, гравий с валунами, реже глинами, линзами льда залегают на верхнетриасовых отложениях. Галька, гравий и валуны имеют среднюю и хорошую окатанность, петрографический состав их разнообразный, с преобладанием осадочных пород, реже вулканитов среднего состава, гранодиоритов, кварца.

Мощность отложений 10-12 м.

* Индекс на карте четвертичных образований

Средненеоплейстоценовый возраст отложений определен по геоморфологическим данным (уровню террас) и составу спорово-пыльцевых спектров, отобранных на смежной территории к северу от листа /41/.

2.6.2. Неоплейстоцен. Верхнее звено

Верхненеоплейстоценовые образования разных генетических типов подразделены на четыре ступени, соответствующие двум межледниковым горизонтам - эльвенеивеемскому и лонговскому и двум ледниковым горизонтам - китепскому и искатеньскому. Кроме того выделены нерасчлененные отложения китепского-искатеньского горизонтов, нерасчлененные искатеньские-голоценовые и верхнее-неоплейстоцен-голоценовые отложения.

2.6.2.1. Первая ступень. Эльвенеивеемский горизонт

Аллювиальные отложения эльвенеивеемского горизонта ($aQ_{III}el$, $aIIIel^*$) залегают в днищах долин крупных рек Большого и Малого Кепервеема, Погындена, Раучуа, Мырго-ваама, Паннаваама. Они слагают также реликты террас 18-26-метрового уровня в долинах рек Пырканайваам, Кытэпвеем, Бол. и Мал. Кепервеем. В большинстве случаев аллювий на площадках террас погребен под более молодыми ледниковыми отложениями. Наиболее полный разрез их изучен /62/ в долине р. Пырканайваам:

1. Галечники с редкими валунами, хорошо окатанными, песчаников, глинистых сланцев, гранодиоритов с буровато-серым илом и глиной.....3
 2. Галечники того же состава средней степени окатанности с буровато-серым суглинком и остатками древесины.....1
 3. Галечники, гравий с единичными валунами, песком и серой глиной..... 5,3
- Мощность по разрезу 9.3 м. Мощности отложений 10 м.

Состав спорово-пыльцевых спектров из аллювиальных отложений характеризуется наличием теплолюбивых форм пыльцы группы древесных *Picea* sp., *P. sect. Eurpicea*, *P. sect. Omorica*, произраставших во время эльвенеивеемского межледниковья /29, 62/.

2.6.2.2. Вторая ступень. Китепский горизонт

Отложения китепского горизонта распространены в долинах рек Энмынвеем, Погынден, Мырговаам, Бол. Кепервеем, Пырканайваам, Каральвеем. Они представлены

ледниковыми ($gQ_{III}kt, gIIIkt^*$), флювиогляциальными ($fQ_{III}kt, fIIIkt^*$) и аллювиальными ($aQ_{III}kt, aIIIkt^*$) образованиями, которые залегают на отложениях эльвенеивеемского горизонта и перекрыты лонговскими и верхненеоплейстоцен-голоценовыми образованиями.

Ледниковые отложения образуют морены высотой от 10 до 50 м, флювиогляциальные слагают террасы 15-20-метрового уровня. Разрез ледниковых отложений изучен /62/ в верховьях долины р. Энмынвеем. Стрoение их иллюстрирует фрагмент нижней части этого разреза:

1. Валунy гранитов неокатанные с суглинком серовато-желтым и галькой.....2,6
2. Валунy, галька, редко глыбы гранитов, суглинок серовато-желтый и песок грубозернистый7,4

Мощность по разрезу 10 м. Мощности отложений 50 м.

В долинах рек Бол. Кепервеем, Каральвеем ледниковые отложения также сложены слабоокатанными валунами, галькой, редко глыбами с суглинками и песком мощностью до 50 м.

Флювиогляциальные отложения изучены /12/ в долине р. Мырговаам:

1. Галечники, щебень, дресва осадочных пород с серым суглинком, песком4,8
2. Галечники, гравий, песок, суглинок буровато-серый (20 %)8
3. Гравий, песок серый, суглинок (5 %).....2,4
4. Галечники и гравий осадочных пород, реже гранитоидов, кварца с песком, серым суглинком (5 %)4,8

Мощность по разрезу 20 м. Мощности отложений 20 м.

Аллювиальные отложения, синхронные китепской стадии оледенения, вскрыты на левобережье р. Пыркнайваам /62/. Они слагают верхние горизонты 15-17 метровой аккумулятивной террасы и представлены галькой глинистых сланцев и песчаников с небольшим количеством песка, редких валунов с глинисто-илистым заполнителем буровато-серого цвета. Мощности аллювия 3,5 -4 м.

Состав спектров из ледниковых и аллювиальных образований: *Betula* (56-69 %), *Alnaster* (17-36 %), *Salix* (5-14 %), *Graminea* (10,3 %), *Cruciferae* (2-7 %), разнотравье (36,6 %), *Briales* (43,4 %), *Sphagnales* (26,4 %), *Selaginellaceae* (15,3 %), *Equisetaceae* (9,7%), характеризует растительность холодных климатических условий периода китепской стадии оледенения /62/.

2.6.2.3. Третья ступень. Лонговский горизонт

Отложения лонговского горизонта ($aQ_{III} \text{In}, aIII \text{In}^*$) формируют, в основном, нижние горизонты аллювия в бассейне рек Энмынвеем, Бол. Кепервеем, Крутой, Пологий. Они сложены преимущественно бурыми галечниками и перекрыты валунно-галечно-глыбовыми накоплениями искатеньского горизонта. Реже лонговские отложения слагают аллювиальные и смешанные 15-17-метровые террасы по рекам Погынден, Паннава-ам, Бол. Кепервеем.

Разрез аллювиальных отложений изучен /62/ в долине руч. Крутого (бассейн р. Энмынвеем):

1. Галечники бурые с валунами габбро-долеритов, песчаников, кварца3,0
2. Галечники с хорошо окатанной галькой, гравий, желтая глина, песок3,0
3. Пески мелкозернистые хорошо отсортированные с желтой глиной.....1,6

Мощность по разрезу 7,6 м.

Аллювий 15-17-метровых террас представлен хорошо окатанной галькой с небольшим количеством желто-бурого песчано-глинистого материала и редкими валунами, состав которых отвечает породам, развитым в бассейнах перечисленных рек.

Мощность 10 м.

Решающую роль в спорово-пыльцевых спектрах играет пыльца древесно-кустарниковых 67-79 %, среди которых преобладает *Betula* (40-50 %), *Alnaster* (50-59%), *Salix* (1 %), *Pinus pumila* 1 %. Группы недревесных и споровых растений немногочисленны и составляют соответственно 7,5-9,0 % и 12-12,5 %. Они включают: *Ericaceae*, *Gramineae*, *Rannunculaceae*, *Cruciferae*, *Leguminosae*, разнотравье; споровые - *Briales* (ед.), *Sphagnales* (33 %), *Polypodiaceae* (58 %). Состав спектров из лонговского аллювия слабо отличается от ледниковых спектров, но все же изменение климата в сторону потепления вполне улавливается /29, 40, 62/.

2.6.2.4. Четвертая ступень. Искатеньский горизонт

Довольно широко распространены отложения искатеньского горизонта, сложенные ледниковыми ($g Q_{III} \text{is}, gIII \text{is}^*$) валунниками, галечниками (с глыбами и песком), а также флю-виогляциальными ($f Q_{III} \text{is}, fIII \text{is}^*$) галечниками и валунами (с гравием, песком, суглинком) и аллювиальными ($aQ_{III} \text{is}, aIII \text{is}^*$) галечниками, гравием и песком. Они залегают на лонговском аллювии и перекрыты нерасчлененными искатеньскими-голоценовыми образованиями.

Ледниковые отложения слагают хорошо сохранившиеся конечные морены в долине р. Энмынвеем, а также образуют шлейфы в верховьях рек Черынейвеем, Бол. Куйвирыннэт, Динреткаваам. Строение их иллюстрирует разрез /62/ в долине р. Энмынвеем:

1. Валуны гранитов, песок грубозернистый, дресва, редко галька с илом21,8
2. Валуны, слабоокатанные глыбы гранитов, песок, дресва, ил.....40,8
3. Валуны, галька, песок..... 8

Мощность по разрезу 70,6 м. Мощность отложений 71 м.

Ледниковые отложения, образующие шлейфы, представлены слабоокатанными глыбами, валунами, галькой, щебнем, песком, и глиной мощностью от 10 до 45 м.

Флювиогляциальные отложения распространены в долинах рек Бол. Куйвирыннэт, Бол. Кепервеем и были изучены /62/ по руч. Пологому в бассейне р.Энмынвеем:

1. Галька, гравий, редко валуны песчано-глинистых сланцев, габбро-долеритов с глиной желто-серого цвета..... 30
2. Ил, глина с линзами льда 13,8
3. Галька, гравий, суглинок.....4,2
4. Гравий, песок, серая глина..... 5,4
5. Галька и валуны с желтой глиной (25 %)4,6

Мощность по разрезу 58 м, что соответствует, по видимому, мощности отложений.

В долине р. Бол. Кепервеем флювиогляциальные отложения сложены слабо сортированным и окатанным псефитовым материалом с большим количеством песка, гравия и суглинка мощностью от 6 до 40 м /40/.

Аллювиальные отложения развиты в долинах рек Погынден, Мырговаам, Раучуа, Рыннатинин, Энмынвеем, Каральвеем, Пырканайваам, Паннаваам, Мал. и Бол. Кепервеем. Они слагают 8-12-метровые террасы /62/. Отложения состоят из хорошо окатанной гальки, гравия с примесью песка, глины, иногда редких валунов общей мощностью 7-11 м. Обломочный материал представлен песчаниками, глинистыми сланцами, кварцем, габбро-долеритами, гранодиоритами.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из ледниковых, флювиогляциальных и аллювиальных отложений, имеют сходный состав. Среди кустарниковых преобладает пыльца *Pinus pumila* (45 %) и мелколиственных (*Betula* - 20-70 %, *Alnaster* 31-48 %) в составе травянистых *Gramineae* (4,8-16,1 %), *Caryophyllaceae* (13 %), *Ranunculaceae* (12,7 %), *Saxifragaceae* (3,2-13,5 %). Таким образом, растительные ассоциации указыва-

ют на формирование отложений относительно в более суровом климате /62/, что позволяет отнести их к искатеньскому горизонту.

2.6.2.5. Вторая-четвертая ступени. Нерасчлененные отложения китепского и искатеньского горизонтов

Отложения слагают в бассейне р. Рыннатинин конусовидные шлейфы и 10-12-метровые террасы. Они представлены флювиогляциальными ($fQ_{III}kt-is, fIIIkt-is^*$) образованиями, состоящими из валунного, крупногалечного материала (до 20-30%) и гравия слабосор-тированного, но довольно хорошо окатанного, с суглинком и супесью до 35%. В составе обломков преобладают породы раучуанской свиты.

Мощность отложений 5-15 м.

Возраст их определен на основании взаимоотношения конусовидных шлейфов с аккумулятивными формами искатеньской стадии оледенения и составу спорово-пыльцевых комплексов в синхронных отложениях по р.Кеютывеем /12/.

2.6.2.6. Четвертая ступень - голоцен. Нерасчлененные искатеньские-голоценовые отложения

Отложения формируют 5-7-метровые аллювиальные террасы в долинах рек Алярмагтын, Погынден, Раучуа, Бол. и Мал. Кепервеем, Каральвеем, Энмынвеем, Пырканайваам, Номнункувеем. Они представлены аллювиальными ($aQ_{III}is-Q_H, aIIIis-H^*$), галечниками и песками с гравием и валунами, суглинками линзами торфа, редко озерно-аллювиальными ($laQ_{III}is-Q_H, laIIIis-H^*$) илом, глиной, песком, гравием, залегающими на лонговских и искатеньских отложениях.

Разрез аллювиальных отложений изучен /62/ в долине р. Каральвеем:

- | | |
|---|---------|
| 1. Галечники, валуны, серый песок..... | 2 |
| 2. Песок желтовато-серый среднезернистый | 2,0-2,5 |
| 3. Галечники, гравий, суглинки, глина желто-серая | 2,5-4,0 |
| 4. Глины с линзами торфа | 2,0-2,5 |

Мощность по разрезу 8,5-11 м. Мощности отложений 11 м.

Озерно-аллювиальные отложения образованы илами и глинами с прослоями песчано-гравийного материала. Мощности отложений 2-3 м.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из осадков 5-7-метровых аллювиальных террас, имеют переходный состав от характерных для последней стадии оледенения до голоцена /29, 62/.

2.6.2.7. Нерасчлененные верхнеоплейстоценовые-голоценовые отложения

Эти отложения на описываемой территории выделены локально на пологих участках склонов в бассейнах рр. Раучуа, Номнункувеем и представлены делювиально-солифлюкционными (dsQ_{III-H}, ds_{III-H}) льдистыми суглинками, супесями, щебнем местных пород. Мощность их до 20 м /12/. На левом склоне долины р. Раучуа они перекрывают верхнеплиоцен-нижнеоплейстоценовые и среднеоплейстоценовые аллювиальные отложения, флювиогляциальные образования китепского горизонта.

2.6.3. Голоцен

К голоцену отнесены аллювиальные (aQ_H, aH^*) отложения русла, поймы и первой надпойменной террасы 2-3-метрового уровня, пролювиальные (pQ_H, pH^*) образования конусов выноса, а также техногенные отложения (tQ_H, tH^*).

Аллювиальные отложения представлены валунно-галечным материалом с примесью песка, ила. Степень окатанности обломочного материала средняя и хорошая, к верховьям водотоков ухудшается. Состав аллювия соответствует породам дренируемого участка. Мощность его обычно 1-3 м, в долинах более крупных рек -13 м /40/.

Пролувиальные несортированные валунно-галечные образования с примесью песка и глины слагают конусы выноса в устьевых частях мелких распадков в бассейне р. Погынден. Мощность отложений временных водотоков 5-8 м /10/.

Техногенные отложения, образовавшиеся в результате отработки россыпей золота в бассейнах рек Энмынвеем, Каральвеем, Черынейвеем, Кытэпвеем, Бол. Кепервеем, слагают отвалы и представлены перемешанным материалом, состоящим из глыб, щебня, валунов, галечно-гравийной смеси с глиной и песком, мощностью до 12 м.

Изученный /12, 29, 62/ спорово-пыльцевой комплекс голоценовых отложений отражает растительность, не отличающуюся от ныне произрастающей.

Отложения таких генетических типов как элювиальные (e), коллювиальные (c), коллювиально-делювиальные (cd) и элювиальные, делювиальные (e, d), делювиально-солифлюкционные (d, s) показаны на карте четвертичных образований в качестве нерасчлененных четвертичных образований по особенностям своего формирования

на протяжении четвертичного, а может быть, и более древнего рельефообразования.

Элювиальные отложения, покрывающие водораздельные пространства, развиты ограниченно и представлены щебнем глыбами, иногда с песком, суглинком. Мощность их не превышает 3,0 м.

Коллювиальные отложения развиты локально на склонах обвального-осыпного сноса и состоят из щебня и глыб пород. Мощность их колеблется от 1 до 5 м.

Коллювиально-делювиальные образования склонов представлены разноразмерным щебнем, глыбами пород, иногда песком. Мощность их изменяется от 0,3 до 4 м.

Элювиальные и делювиальные отложения покрывают вершины водоразделов с абс. отметками 700-800 м и денудационные склоны крутизной до 30°. Это в основном глыбово-щебнистый материал с суглинком мощностью 1,5-3,5 м, иногда до 10 м.

Делювиально-солифлюкционные отложения представлены щебнем, дресвой, суглинками. Мощность их до 4 м.

3. Интрузивный магматизм

Интрузивные образования занимают около 10 % исследованной площади. По времени внедрения, составу и характеру залегания среди них выделены:

- 1) ранне-среднетриасовые - анюйский комплекс габбро-долеритовый;
- 2) раннемеловые - тытыльвеемский комплекс дациандезитовый; пырканайский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый; кэлильвунский комплекс диорит - гранодиоритовый;
- 3) позднемеловые - мынгваамский комплекс риолит-базальтовый.

3.1. Ранне-среднетриасовые интрузивные образования

3.1.1. Анюйский комплекс габбро-долеритовый

Комплекс представлен интрузивными телами габбро-долеритов и долеритов, приуроченными исключительно к терригенным отложениям кэпэрвеемской свиты. Они участвуют в строении сводов антиклинальных складок в пределах Кэпэрвеемского и Номнункувеемского антиклинорий, залегают в виде силлов, реже штокообразных тел и даек.

На карте аномального магнитного поля для них характерны слабые положительные аномалии 200-300 нТл, а в гравитационном поле сближенные изоаномалии остаточных

значений силы тяжести от -16 до 0 мГл. На АФС они дешифрируются по темно-серому фототону на сером слабополосчатом фоне осадочных пород.

Простираание тел совпадает с направлением пликативных структур. В плане силлы имеют лентообразную форму. Мощность залежей от нескольких метров до 100-300 м (междуречье Черынейвеем и Бол. Кепервеем), протяженность от 0,1 до 10 км. Линзовидные изометричные тела распространены гораздо реже, площади их выходов колеблются от 2 до 5 км². Мощность даек 10-40 м, длина до 4 км.

Контакты тел ровные, иногда извилистые. Ширина контактово-измененных пород от 5-7 м до 20 м. Песчаники и кремнисто-глинистые сланцы в экзоконтакте преобразованы в альбит-хлорит-кварцевые породы с актинолитом (одиоловые роговики).

Габбро-долериты ($\nu\beta\Gamma_{1.2\alpha}$) и долериты ($\beta\Gamma_{1.2\alpha}$) темно-зеленые, зеленовато-серые полнокристаллические породы с офитовой, пойкилоофитовой или габбро-офитовой структурами. Последняя характерна для среднезернистых (габбро-долеритов), слагающих центральные части мощных силлов и штокообразных тел. Состав: Лабрадор - 35-47 % (редко до 65-70 %), авгит или титано-авгит - 15-45 %, бурая роговая обманка - до 20 %, биотит - до 8 %, кварц или микропегматит - 2-10 %, ильменит - 3-7%. Иногда в долеритах присутствует ромбический пироксен (до 10 %). Акцессорные минералы - апатит, циркон.

Габбро-долериты анойского комплекса принадлежат к натровой серии с минимальной кремнекислотностью (46-50 %) и суммой щелочей; максимальной фемичностью, минимальной глиноземистостью (рис. 3.1, прил. 17). Для них характерна резко изменчивая намагниченность, достигающая 3051×10^{-6} ед. СИ, высокая стабильная плотность - 2,9-3,1 г/см³. Геохимическая специализация определяется повышенным содержанием свинца, олова, бериллия, висмута, меди, молибдена и пониженным - никеля, хрома, ванадия (прил. 18).

В процессе регионального метаморфизма габбро-долериты претерпели изменения, выразившиеся в развитии агрегата сосюрита по плагиоклазу, актинолита и эпидота по пироксену, лейкоксена по ильмениту, а также в присутствии вторичного метасоматического кварца и реже - калишпата. В результате внедрения раннемеловых гранитоидных интрузий произошли контактово-метасоматические преобразования габбро-долеритов, обусловленные интенсивным привносом фтора, бора и перераспределением в породах кальция и кремния, что привело к образованию аксинита, датолита, апофиллита и рас-

кристаллизации ранее сформировавшихся минеральных комплексов с увеличением размеров мономинеральных агрегатов до первых сантиметров /49/. Последовавшему гидротермальному воздействию габбро-долериты подверглись по тектоническим трещинам с образованием жил и зон кварцевого прожилкования, сульфидизации, пропилитизации. В бассейне р. Каральвеем они вмещают большую часть продуктивных золотоносных кварцевых жил. Анюйский комплекс габбро-долеритовый относится к габбро-диорит-диабазовому формационному типу /18/. Его становление скорее всего произошло в конце раннего триаса. Интрузивные тела внедрились лишь в отложения кэпэрвеевской свиты, содержащие фауну оленекского века и нигде не прорывают и не метаморфизуют более молодые образования. Радиологический возраст габбро-долеритов, определенный калий-аргоновым методом, равен 231 млн. лет (прил. 16, № 8). Учитывая эти данные, возраст анюйского комплекса принимается в соответствии с легендой серии ранне-среднетриасовым.

3.2. Раннемеловые интрузивные образования

3.2.1. Тытыльвеевский комплекс дациандезитовый

Возникновение комплекса связано с активизацией тектонических движений вдоль разломов северо-западного и субмеридионального простирания. Субвулканические интрузии, представленные, в основном, дациандезитами ($\zeta\alpha K_1 tt$), реже андезитами ($\alpha K_1 t t$), андезибазальтами ($\alpha\beta K_1 tt$), залегают они в форме штоков, даек, локализующихся в эффузивах тытыльвеевской свиты, реже в песчано-глинистых отложениях поздне-триасового возраста, редко в песчаниках раучуанской свиты. Распространены они в пределах Верхне-Погынденского синклиория на междуречье Энмынвеем-Черынейвеем и Погынден-Бол. Кепервеем.

На карте аномального магнитного поля тела никак не выражены. Они расположены в положительном поле с интенсивностью 0-100 нТл, на схеме гравитационных аномалий - в зоне расширенного диапазона изоаномалий остаточных значений поля силы тяжести от -20 до -12 мГл. На АФС субвулканы дешифрируются по более серому равномерному фототону среди струйчатого поля вмещающих пород.

В плане тела овальные, удлинённые, иногда сложной конфигурации, их площади колеблются от 1 до 24 км². Форма изометричная, штокообразная, а у вытянутых - пли-

тообразная. Своей длинной осью они обычно ориентированы вдоль разломов северо-западного направления. Дайки мощностью 10-20 м, протяженностью 100-500 м имеют ограниченное распространение. Контакты их, в основном, крутые ($\sim 60^\circ$), реже пологие (22° - в верховьях р. Черынейвеем). Вмещающие песчаники и глинистые сланцы ороговикованы, уплотнены, частично окварцованы, хлоритизированы, а в вулканитах тытыльвеемской свиты отмечаются новообразования кварца, мусковита у контакта /14/. Ширина зоны контактового метаморфизма составляет первые десятки метров.

Дациандезиты, андезиты, андезибазальты - зеленовато-серые, грязно-зеленые, редко темно-серые породы с порфировой структурой. Фенокристаллы (6-7 мм) представлены олигоклазом, реже андезином № 37-40 (25-30 %), авгитом (с $N_g = 37^\circ$) или псевдоморфозами хлорита по амфиболу (10-15 %), которые погружены в основную массу с микролитами плагиоклаза, зернами пироксена, имеющую пилотакситовую, гиалопилитовую структуру. Акцессорные минералы - апатит, циркон, редко ортит, сфен, хромшпинель, касситерит, магнетит, ильменит, арсенопирит.

Породы комплекса (прил. 17) высоко или умеренно глиноземистые, низкотитанистые, железомagneйные, принадлежат к натриевой и калий-натриевой сериям. Магнитная восприимчивость их 6×10^{-5} ед. СИ, плотность - $2,55-2,70 \text{ г/см}^3$. Геохимическая специализация определяется повышенным содержанием молибдена, свинца, меди, хрома и пониженным никеля, титана (прил. 18).

В результате незначительного автометасоматоза образовались псевдоморфозы альбита № 3-9 по олигоклазу и андезину и альбитовые каймы, а также метакристаллы кварца. По тектоническим нарушениям и в эндоконтактовой зоне субвулканических тел породы подверглись гидротермальному воздействию. Они пропилитизированы, окварцованы с образованием прожилков и маломощных жил кварцевого (q) или кварц-карбонатного (qc) состава. Пропилитизированные (p') дациандезиты осветлены до бледно-зеленого цвета. Плагиоклаз вкрапленников альбитизирован, серицитизирован, карбонатизирован. Основная масса участками перекристаллизована в кварц-хлоритовый агрегат.

Вулканиты тытыльвеемской свиты совместно с интрузивами комплекса слагают Скальную и Эмувеемскую вулканотектонические депрессии. Возраст

субвулканических образований определен как раннемеловой на основании тесного родства с эффузивами тытыльвеемской свиты, а также взаимоотношения их с гранитами пырканайского комплекса. Последние прорывают и метаморфизуют дациандезиты с образованием биотит-амфиболовых роговиков /55/. Радиологический возраст пород 113-104 млн. лет (прил. 16, № 5).

3.2.2. Пырканайский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый

Комплекс представлен интрузиями гранитового, реже диоритового и гранодиоритового состава, приуроченными к разломам северо-западного, субширотного простирания, в пределах Верхне-Погынденского и Мачваваамского синклиналиев, в Мачваваамской СГПЗ Анюйской СГЗ. Становление комплекса происходило в три фазы. В первую образовались кварцевые диориты ($q\delta K_1 p_1$), диориты ($\delta K_1 p_1$), диорит-порфиры ($\delta \pi K_1 p_1$); во вторую - гранодиориты ($\gamma \delta K_1 p_2$), гранодиорит-порфиры ($\gamma \delta \pi K_1 p_2$); в третью фазу - граниты ($\gamma K_1 p_3$), гранит-порфиры ($\gamma \pi K_1 p_3$).

К пырканайскому комплексу отнесены массивы Пырканайский (3)*, г. Ненастной (4), г. Нымейнгинвеем (5), а также мелкие тела и дайки.

Наиболее крупные интрузивы в аномальном магнитном поле выделяются положительными аномалиями интенсивностью до 100 нТл /25, 28/; на схеме остаточных гравитационных аномалий они расположены в поле с интенсивностью от -2 до -10 мгл.

На АФС дешифрируются по более зернистому светло-серому фототону среди слабopолосчатого рисунка вмещающих пород.

Массивы в плане округлые, овальные, удлинённые или сложной конфигурации, их площади колеблются от 0,5 до 120 км². Они имеют форму лакколитов, штоков. Вытянутые тела - плитообразные, протягиваются вдоль разломов на 5-7 км при ширине 0,4-1 км. Контакты крутые (70-80°), иногда полого (30°) падают как в сторону вмещающих пород, так и под массивы. Они извилистые с апофизами, реже ровные. Вмещающие породы верхнего триаса превращены в биотит-кордиеритовые, андалузитовые роговики, пятнистые, узловатые сланцы, а покровы тытыльвеемской свиты и субвулканические образования - андезиты, дациандезиты и их туфы - в кварц-биотит-амфиболовые ро-

* Номера массивов в соответствии с тектонической схемой

вики. Ширина контактово-измененных пород колеблется от 10-50 м до 600 м, а при пологом контакте до 1 000 м.

Дайки мощностью от 10 до 200 м, длиной до 5 км имеют вертикальное или крутое (70-80°) падение.

Пырканийский массив (120 км²) расположен на междуречье Мачваваама и Энмын-веема. Западная часть его (3/4) находится за пределами территории. В магнитном поле он выделяется положительной аномалией интенсивностью 0-100 нТл, совпадающей с экзоконтактовой зоной, осложненной аномалиями выше 200 нТл. В центральной части массива ровное нулевое поле. На схеме остаточных гравитационных аномалий ему соответствует поле отрицательных аномалий силы тяжести 0-10 мГл. На АФС массив хорошо выделяется светло-серым зернистым фототоном на темно-сером фоне зоны ороговленных пород. Форма его куполообразная, асимметричная с пологой (30°) северной поверхностью контакта, субвертикальной и крутой южной, падающей на север под массив. Нижний контакт южной части массива расположен на глубине 1,5-2,0 км /28/. Вмещающие породы триаса в экзоконтакте шириной 600-1000 м превращены в биотит-кордиеритовые, андалузитовые роговики, пятнистые сланцы, породы тытыльвеемского комплекса - андезиты, дациандезиты в кварц-биотит-амфиболовые роговики с шириной ореола метаморфизма до 120 м. При образовании массива проявились все три фазы становления.

Породы первой фазы - кварцевые диориты, диориты, диорит-порфириты, монцодиориты присутствуют в виде мелких тел и ксенолитов в гранодиоритах второй фазы, слагающих западную часть массива. Третья фаза представлена гранитами, гранит-порфирами. Между породами фаз установлены /28/ рвущие контакты. В пределах листа расположена восточная часть (20 км²) массива, сложенная амфибол-биотитовыми гранитами, а вблизи экзоконтакта местами биотитовыми их разностями. На исследуемой территории для комплекса характерна отдельная локализация всех трех фаз внедрения. Породами первой фазы сложен массив г. Нымейн-кинвеем (22 км²), а также штоки и дайки на междуречье Погынден-Бол. Кепервеем, Бол. и Мал. Кепервеем, левобережье р. Пырканийваам.

Производные первой фазы - кварцевые диориты, диориты, диорит-порфириты темно-серые, зеленовато-серые мелко-среднезернистые породы с порфировидными выделениями плагиоклаза. Структура гипидиоморфнозернистая с элементами микрографиче-

ской у кварцевых диоритов и порфиroidная у других разновидностей пород. Состав: андезин № 41-50 (60 %), кварц (до 11 %), калинатровый полевой шпат (до 7 %), биотит (16 %), обыкновенная роговая обманка (4 %), диопсид (1 %). Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон, вторичные: серицит, карбонат, пренит, соссюрит.

В дайках первой фазы комплекса при возрастании количества амфибола, пироксена, биотита породы переходят в спессартиты ($s\chi K_1p_1$) и керсантиты ($k\chi K_1p_1$).

Спессартиты - темно-серые, зеленовато-серые породы мелко- и среднезернистые, с порфиroidными выделениями (2x3 мм) темноцветных минералов и призматически-зернистой, гипидиоморфнозернистой основной массой. В составе темноцветных преобладает роговая обманка с: $Ng = 16^\circ$ (до 30%), авгит с: $Ng = 45^\circ, 2V - 49-50^\circ$ в сумме с биотитом составляют 20%, андезин № 45, часто альбитизированный (30-40%), калишпат (5-7%), кварц (1-3%). Акцессорные минералы: циркон, сфен, апатит, рутил, рудный минерал. Вторичные изменения выразились в альбитизации и серицитизации плагиоклазов, карбонатизации, хлоритизации, эпидотизации темноцветных минералов.

Керсантиты - зеленовато-серые, темно-серые, мелкозернистые породы с призматически-зернистой, участками панидиоморфнозернистой структурой; состоят из андезина № 45 (50%), биотита (30%), калишпата (5%), кварца (10-15%). Акцессорные минералы: апатит, сфен, рудный; вторичные: хлорит, карбонат, серицит.

Средняя плотность пород первой фазы - $2,66 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость 7×10^{-5} ед. СИ. Геохимическая специализация пород первой фазы комплекса характеризуется повышенными, относительно кларковых, содержаниями свинца, олова, цинка, вольфрама (прил. 18).

Кварцевые диориты и диорит-порфириты подверглись гидротермальному воздействию вдоль разломов субмеридионального, северо-восточного, северо-западного простирания. В эндо- и экзоконтактах интрузий образовались кварцевые (q), кварц-антимонитовые (qa) жилы, зоны кварцевого прожилкования, брекчирования. Кварцевые жилы четковидные, с редкой вкрапленностью пирита, халькопирита, галенита, малахита, азурита, золота; протяженность их от 20-30 до 100 м, мощность 0,2-0,4 м. Содержание в них золота от следов до 2-5 г/т.

Кварц-антимонитовые прожилки мощностью 3-5 см и жилы 0,1-0,4 м образуют зоны кварцевого прожилкования длиной до 700 м, шириной до 30 м. Жилы четковидные, вдоль контакта с кварцевыми диорит-порфиритами брекчированы. Брекчии представле-

ны интенсивно окварцованными кварцевыми диорит-порфиритами с халцедоновидным кварцем в цементе и мелкой вкрапленностью антимонита. Мощность брекчиевых оторочек вокруг жил достигает 0,2-0,8 м. Содержание сурьмы в жилах 35-40 %, в зоне брекчий 2-28%/39, 53/.

Породы первой фазы пырканийского комплекса принадлежат калиево-натриевой серии, а по сумме щелочей относятся к нормальному ряду, по коэффициенту глиноземистости - умеренно высокоглиноземистые (рис. 3.1, прил. 17).

Гранодиориты, гранодиорит-порфиры второй фазы слагают несколько тел и даек на междуречье Бол. Кепервеем - Найгытольгываам, Бол. и Мал. Кепервеем. Это розовато-серые средне - мелкозернистые породы с порфировыми выделениями (20 %) плагиоклазов, роговой обманки, биотита и изредко кварца. Основная масса аллотриоморфнозернистая, участками пегматитовая, сложена андезином № 40-45 (60-65%), кварцем (до 25 %), обыкновенной роговой обманкой с: Ng 22° (1-15 %), биотитом (1-7 %), калинатровым полевым шпатом (10-15 %). Акцессории: циркон, сфен, апатит, ортит, рудный минерал; вторичные минералы: хлорит, серицит, карбонат, мусковит.

Среднее значение плотности гранодиоритов - 2,62 г/см³, магнитной восприимчивости - 3×10^{-5} ед. СИ. Геохимическая специализация гранодиоритов определяется повышенным содержанием свинца, хрома, вольфрама, олова и пониженным значением бериллия и лития по сравнению с кларковыми (прил. 18).

Интенсивные метасоматические изменения в гранодиоритах отмечены в западной части Пырканийского массива (за пределами листа), с преобразованием их во вторичные кварциты. Гидротермальные проявления, приуроченные к складчатым разломам северо-западного простирания, выразились в образовании кварцевых (q), кварц-сульфидных (qs) жил. Наиболее широко они распространены в бассейне р. Каральвеем.

Гранодиориты второй фазы принадлежат калиево-натриевой серии, по сумме щелочей - к нормальному ряду, по коэффициенту глиноземистости - к высокоглиноземистым (рис. 3.1, прил. 17).

С третьей фазой становления комплекса тесно связаны штоки, плитообразные тела гранитов, гранит-порфиров, реже дайки лампрофиров (χ), аплитов (α), расположенные вокруг Пырканийского массива и на удалении от него, приуроченные к разломам северо-западного и субмеридионального направления. Среди них выделяется массив г. Не-

настной (4,2 км²), сложенный равномернозернистыми гранитами, а в апофизах северо-западной части - гранит-порфирами.

Граниты - светло-серые, розовато-серые крупно- и мелкозернистые породы с массивной текстурой. Структура их гипидиоморфнозернистая, аллотриоморфнозернистая, иногда порфировидная, участками микрографическая. Состоят они из плагиоклаза - от олигоклаза № 23-27 до андезина № 33 (31-34 %), калинатрового полевого шпата (28-32 %), кварца (22-32 %), биотита (7-12 %), роговой обманки из группы ферро-гастингсита с: Ng 13° (1-4 %). Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон; вторичные: серицит, хлорит, биотит, актинолит.

Гранит-порфиры - розовато-серые породы с порфировой структурой и гранитовой, аллотриоморфнозернистой основной массой. Фенокристаллы (15-30 %) размером до 2 мм представлены таблитчатым олигоклаз-андезином (15 %), кварцем (10 %), биотитом (5 %). Основная масса мелко- и тонкозернистая состоит из плагиоклаза (30-35 %), калишпата (20-30 %), кварца (30-35 %), биотита (3-5 %). Акцессорные минералы: апатит, циркон, рутил; вторичные: мусковит, хлорит, гидроокислы железа.

Аплиты - розовато-серые тонкозернистые породы с порфировой структурой и аплитовой, участками микрографической основной массой. Фенокристаллы (10 %) представлены альбитом, биотитом и калинатровым полевым шпатом. Основная масса состоит из мелких (0,3-0,5 мм) зерен кварца (50 %), альбита (20 %), калинатрового полевого шпата (30 %), образующего с кварцем микрографический агрегат. Вторичные минералы - хлорит, серицит, пелит.

Дайки лампрофиров, связанные с завершающей стадией пырканийского комплекса, имеют ограниченное распространение и представлены в основном биотитовыми разностями, иногда с пироксеном, реже амфиболом.

Керсантиты - зеленовато-серые, темно-серые мелко- и среднезернистые массивные породы с призматически-зернистой, участками панидиоморфнозернистой, структурой состоят из андезина (50 %), биотита и диопсида (30 %), калишпата (5 %), кварца (10-15%). Акцессорные минералы: апатит, рудный минерал; вторичные: хлорит, карбонат, серицит, сфен, лейкоксен.

Средняя плотность гранитов 2,60 г/см³, среднее значение магнитной восприимчивости - 5×10^{-5} ед. СИ. Геохимическая специализация характеризуется повышенным, по

сравнению с кларковым, содержанием свинца, хрома, вольфрама, висмута, молибдена, олова и пониженным: бериллия и цинка (прил. 18).

С породами третьей фазы комплекса связаны значительные преобразования в эндо-контактной части интрузивов с образованием зон метасоматически измененных пород - грейзенов (gr) /14/. Грейзены развиты вдоль трещин вблизи контактов с гранитами и на удалении от них. Они слагают полосы шириной 15-30 м, длиной 150-250 м. Состав их мусковит-кварцевый с альбитом, включениями арсенопирита и касситерита. По направлению к контакту с вмещающими роговиками наблюдается определенная зональность. Слабо альбитизированные граниты ближе к контакту постепенно сменяются сильно грейзенизированными породами кварц-мусковитового состава. Последние интенсивно ожелезнены, обладают лепидогранобластовой структурой и состоят из кварца (75 %), мусковита (15 %), гидроокислов железа (7-8 %), альбита № 9-10 (1-3%). Акцессорные минералы: рутил, циркон, апатит.

Кварцевые жилы локализуются в эндо - и экзоконтактах интрузий гранитов, а также на некотором удалении от них. Жилы длиной до 20 м, мощностью до 0,3 м секут граниты, грейзены. Они содержат арсенопирит, пирит, антимонит, халькопирит, галенит, джемсонит (1-3 %) /14/. Кроме кварцевых жил распространены мало-мощные протяженные тела окварцованных (q^1) пород и зоны брекчирования с кварц-карбонатной, кварц-антимонитовой минерализацией.

Граниты, гранит-порфиры третьей фазы комплекса относятся к калиево-натриевой серии, нормальному ряду и являются весьма высокоглиноземистыми породами (рис. 3.1, прил. 17).

Пырканийский интрузивный комплекс принадлежит диорит-гранодиоритовой формации. Становление его связано с орогенной стадией развития Анюйской складчатой зоны.

Раннемеловой возраст интрузий определяется на основании того, что они прорывают и метаморфизуют триасовые отложения и нижнемеловые породы тытыльвемского вулканического комплекса. Радиологический возраст гранитоидов, определенный калий-аргоновым методом варьирует от 129 до 84 млн. лет (прил. 16, № 6, 7, 10, 11). Преобладают значения в пределах 103-114 млн. лет. Омоложение возраста связано, по-видимому, с потерей радиогенного аргона при вторичных изменениях пород /4/.

3.2.3. Кэлильвунский комплекс диорит-гранодиоритовый

Комплекс представлен диоритами ($\delta K_1 \kappa$), кварцевыми диоритами ($q \delta K_1 \kappa$), гранодиоритами ($\gamma \delta K_1 \kappa$), слагающими Мырговаамский (1) и Арынпыглынайский (2) массивы, а также ряд мелких тел в верховьях рек Бол. Кепервеем, Арынпыглываам. Интрузивы расположены в пределах Мырговаамской впадины Раучуанской СГЗ, приурочены к разломам северо-восточного и северо-западного простирания, залегают в виде лакколитов, штокообразных тел и даек.

Мырговаамский (16 км²) и Арынпыглынайский (50 км²) массивы весьма сходны как по составу пород, так и по морфологии. Первый располагается на левобережье верхнего течения р. Мырговаам, второй на междуречье Арынпыглываам-Рынатинин. На карте аномального магнитного поля массивы выражаются незначительными полукольцевыми аномалиями 0-100 нТл, на схеме остаточных гравитационных аномалий они не выделяются и расположены в поле силы тяжести с изоаномалиями от 0 до 8 мГл. На АФС интрузии дешифрируются по более шагреневому серому фототону среди струйчатого, расплывчатого фона окружающих осадочных пород. Форма их, в виде лакколита, в плане изометричная, слегка вытянута в субмеридиональном направлении. Северо-западная и юго-западная контактовые поверхности более пологие (50-60°), чем восточная и юго-восточная (60-70°).

Вмещающие породы на контакте превращены в биотитовые, биотит-андалузитовые, кордиерит-андалузитовые роговики, пятнистые сланцы. Контакты четкие, извилистые. Общая ширина контактово-измененных пород 650-1000 м. Метаморфизованные аркозовые песчаники вокруг массивов содержат значительное количество зеленой шпинели.

Центральные и северные части массивов сложены, в основном, роговообманково-биотитовыми гранодиоритами, редко встречаются граниты, а в юго-западных их частях, ближе к экзоконтакту отмечены кварцсодержащие биотитово-пироксеновые диориты и диориты связанные с гранитоидами постепенным переходом /12/. В них постоянно присутствует в небольших количествах (3-10 %) калиевый полевой шпат, что приближает их к монцодиоритам и кварцевым монцонитам. Породы, в основном, мелко- и среднезернистые, неравномернотернистые, в эндоконтакте иногда порфировые разности с ксенолитами вмещающих пород. Гранодиориты и диориты рассечены тонкими (0,02-0,15 м) прожилками аплитов и гранит-аплитов.

Кварцевые диориты, кварцевые диорит-порфиристы (qδл), диориты, микродиориты (^mδ), диорит-порфиристы (δл) представляют собой темно-серые, зеленовато-серые мелко- и среднезернистые породы с порфировой, гипидиоморфнозернистой, участками монцитовой структурами. Сложены они зональным плагиоклазом от олигоклаза № 23-24 до андезина № 35 - к центру кристаллов до № 45 (56 %), ромбическим пироксеном (до 15%), моноклинным пироксеном (до 10 %), биотитом (5-7 %), роговой обманкой (1-3%), калишпатом (до 10 %), кварцем (3-5 %). Акцессорные минералы: апатит, циркон, магнетит; вторичные: серицит, лейкоксен, илдингсит.

Гранодиориты, гранодиорит-порфиры, граниты роговообманково-биотитовые темно-серые, розово-серые массивные породы с гипидиоморфнозернистой, у гранитов - гранитовой, с элементами монцитовой структурой и порфировидной у мелкозернистых разновидностей. Сложены они зональным плагиоклазом (45-50 %) от олигоклаза № 22-23 до андезина № 31-33, (№ 40-45 к центру кристаллов), кварцем (15-25 %), калишпатом (15-28 %), биотитом (10 %), роговой обманкой (5-10 %). Акцессорные минералы представлены цирконом, ортитом, апатитом, редко ильменитом, пиритом, флюоритом, периклазом, касситеритом. Среднее значение плотности пород комплекса равно 2,65 г/см³, магнитной восприимчивости 9×10^{-6} ед. СИ. Для них характерно повышенное содержание висмута, кобальта, хрома, никеля, олова, меди, серебра, вольфрама, свинца (прил. 18).

Постинтрузивные деформации заметного влияния на гранитоиды не оказали. Автометасоматическому процессу породы комплекса подверглись неодинаково. В результате воздействия наиболее высокотемпературных постмагматических растворов и флюидов возникли неординарные грейзенизированные образования в телах меланократовых биотит-пироксеновых кварцсодержащих диоритов, расположенных к югу Арынпыгланайского массива. Процессы грейзенизации проявились в альбитизации кристаллов плагиоклаза, образовании пластинок мусковита, гидрослюд, интенсивной хлоритизации пироксена /40/. Переход к неизменным породам постепенный. В породах вышеописанных массивов отмечаются экзотические замещения пироксенов агрегатами глиноземистых минералов - шпинели, силлиманита, андалузита с оторочкой мелкочешуйчатого серицита, конечные продукты которых встречаются в разных частях массивов. В результате воздействия более низкотемпературных постмагматических растворов образуется актинолит по роговой обманке и пироксену, происходит серицитизация плагиокла-

зов, каолинизация каликатровых полевых шпатов, хлоритизация темноцветных минералов.

Гидротермальному воздействию гранитоиды комплекса, в связи с низким содержанием кремнезема, подверглись незначительно. В эндо- и экзоконтактах интрузивов по трещинам отрыва образовались зоны кварцевого прожилкования с маломощными кварцевыми жилами (q) и прожилками, содержащими касситерит, турмалин, антимонит. В них установлены олово, вольфрам, золото. Кварцевые жилы (до 10-15 см) и прожилки (до 3,5 см) сложены белым кварцем с буроватым налетом мелкокристаллическим, друзовидным. За пределами интрузивов, в песчаниках раучуанской свиты (участок «След»), а также в бассейнах рр. Быстрой, Арнипелал встречаются кварцевые жилы мощностью до 1 м, в приконтактных частях которых расположены брекчии вмещающих пород, сцементированные агрегатом кварца. Кварц представлен несколькими генерациями. Основной объем жильной массы сложена более ранними из них. Поздние генерации более низкотемпературные. С ними в западной части Мырговаамского узла связано повышенное содержание серебра.

Жильные образования представлены аплитами, гранит-аплитами, микрогранитами. Они слагают маломощные (0,02-0,05 м) короткие жилы в эндоконтактной зоне гранитоидов, на сводах массивов, вершинных куполов, а также в роговиках экзоконтакта на расстоянии до 100-200 м от массивов. В целом распространены они ограничено. С гранодиоритами они имеют резкие контакты и являются, скорее всего, более поздними лейкократовыми разновидностями первых, сформировавшимися из раскисленного остаточного расплава.

Аплиты - розовато-серые, мелко- и тонкозернистые массивные породы с аплитовой структурой сложены кварцем (40 %), калишпатом (40 %), плагиоклазом (15-20 %), биотитом (до 1 %). Акцессорные минералы: циркон, апатит; вторичные: серицит.

Дайки мощностью от 3-5 м до 50 м, протяженностью до 2 км имеют субмеридиональное, северо-западное (330°) или северо-восточное ($20-30^\circ$) простирание; контакты их с вмещающими породами крутые - до $70-85^\circ$. Представлены они диорит-порфирами ($\delta\lambda$), микродиоритами ($^m\delta$), кварцевыми микродиоритами ($q^m\delta$), монцодиоритами ($\mu\delta$), гранодиорит-порфирами ($\gamma\delta\lambda$), спессартитами ($s\chi$), керсантитами ($k\chi$). Они в основном сосредоточены вокруг массивов и в полосе северо-западного простирания на междуречье Рышнатиин-Рытчатыгыш. В бассейне этих рек отмечается положи-

тельная аномалия (70 и 30 нТл) /12/, обусловленная, видимо, наличием невоскрытой интрузии с повышенной магнитной восприимчивостью.

Микродиориты, диорит-порфириды и их кварцевые разновидности, монцодиориты темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые породы содержат во вкрапленниках роговую обманку и при значительном ее увеличении переходят в спессартиты, реже керсантиты.

Спессартиты - зеленовато-серые породы с лампрофировой структурой, сложены роговой обманкой (30-35 %), пироксеном (5 %), биотитом (5 %), зональным плагиоклазом (30-35 %) от олигоклаза № 20 до Лабрадора № 53. Акцессорные минералы: апатит, циркон, магнетит; вторичные: эпидот, хлорит, серицит, лейкоксен. С увеличением относительного количества биотита и пироксена породы переходят в керсантиты.

Породы комплекса принадлежат к калиевой серии, являются низкотитанистыми. По значению коэффициента глиноземистости гранодиориты относятся к высоко глиноземистым, а диориты к умеренно глиноземистым (рис.3.1, прил. 17).

Формирование интрузивов происходило на небольшой глубине (не более 1км), о чем свидетельствует мелкозернистая неравномернозернистая и порфировидная структура пород.

С комплексом связаны проявления редкометальной минерализации, а также олова, вольфрама, золота, свинца, серебра, сурьмы. Радиологический возраст пород 113-98 млн. лет (прил. 16, № 2, 3), что соответствует поздней части раннего мела.

Для интрузивных комплексов раннемелового возраста от тытыльвеемского до пырканайского и кэлильвунского характерно последовательное возрастание кремнекислотности, щелочности, глиноземистости, лейкократовости.

Геохимическая специализация пород пырканайского и кэлильвунского комплекса различна. Для кэлильвунского комплекса характерно повышенное содержание свинца, хрома, вольфрама, никеля, кобальта, висмута, олова, серебра (прил. 18), тогда как для пырканайского комплекса гораздо ниже значения свинца, хрома, никеля, кобальта, олова, меди и значительно выше бария, марганца, цинка, лития.

3.3. Позднемеловые интрузивные образования

3.3.1. Мынгваамский комплекс риолит-базальтовый

Субвулканические интрузии расположены в Угаткынской подзоне Центрально-Чукотской СГЗ, в основном, на юго-востоке территории. Они комагматичны мынгваамской толще и участвуют в строении Верхне-Мынгваамской депрессии. Пространственное размещение их контролируется разломами северо-западного простирания. Они представлены андезитами (αK_2mn), андезибазальтами ($\alpha\beta K_2mn$), кварцевыми диорит-порфирами ($q\delta\pi K_2mn$), редко гранит-порфирами ($\gamma\pi K_2mn$). На карте аномального магнитного поля тела слабо выделяются положительными аномалиями в 100-200 нТл, а в гравитационном поле не проявляются. На АФС дешифрируются по более плотному и темному фототону среди темно-серого массивного фона вмещающих пород.

В плане субвулканы овальные, удлинённые, сложной конфигурации их площади не велики (2-3 км²). Форма изометричная, штокообразная. Контакты тел крутые (75-80°), извилистые, реже ровные. Осадочные породы и вулканы преобразованы в биотитовые, в биотит-роговообманковые роговики. Ширина ореола контактового метаморфизма 50-100 м.

Наиболее представительный субвулкан (3 км²) расположен в верховьях р. Мынгваам. Форма его куполообразная, в плане овальная, слегка вытянутая. Контакты с вмещающими породами крутые (75-80°). Вблизи субвулканического тела поверхность лавовых покровов наклонена от него под углом 5-7°. Центральная часть субвулкана сложена кварцевыми диорит-порфирами с постепенным переходом к эндоконтакту через диорит-порфиры в андезиты.

Кварцевые диорит-порфиры и диорит-порфиры темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые порфировидные породы с субофитовой и микрогранулолитовой основной массой, состоят из плагиоклазов (до 60 %) от андезина № 42 до Лабрадора №55, биотита (15 %), моноклинного пироксена (5 %), кварца (10-15 %), калишпата (10%). Фенокристаллы представлены, в основном, плагиоклазом (40 %), реже биотитом, пироксеном. Акцессорные минералы: сфен, циркон, турмалин, ортит, апатит; вторичные: серицит, карбонат, хлорит.

Породы слабомагнитные, плотность их составляет $2,63 \text{ г/см}^3$. По химическому составу они соответствуют кварцевым диоритам со щелочным уклоном калиевого ряда, по коэффициенту глиноземистости - умеренно глиноземистым (прил. 17).

Андезиты, андезибазальты - буровато-серые, зеленовато-серые плотные породы с фенокристаллами андезина № 52 (50 %), биотита (15-30 %), актинолита (до 25 %) и округлыми зернами кварца (1 %). Структура основной массы микролитовая, гиалопилитовая, реже пилотакситовая. Микролиты образованы андезином № 45. Акцессорные минералы: апатит, циркон, сфен, рудный минерал; вторичные: хлорит, карбонат, редко эпидот. Породы слабомагнитные, их плотность $2,64 \text{ г/см}^3$. По химическому составу они соответствуют андезибазальтам со щелочным уклоном калиевого ряда, по коэффициенту глиноземистости - умеренно глиноземистым (рис. 3.1, прил. 17).

Дайки распространены ограниченно на левобережье р. Номнункувеем. Мощность их 6-20 м, протяженность 1-1,7 км, углы падения крутые ($75-90^\circ$).

Гранит-порфиры - светло-серые, розовато-серые порфировидные породы с микрогранитовой, микропегматитовой основной массой. Сложены они фенокристаллами (20-30 %) деанортизированного до альбита плагиоклаза (30-50 %), кварца (15-30 %), биотита (10-30 %), калишпата (5-10 %). В основной массе преобладает кварц и калишпат. Акцессорные минералы: циркон, апатит, турмалин; вторичные: хлорит, серицит, эпидот, лейкоксен. Магнитная восприимчивость гранит-порфиров 6×10^{-6} ед. СИ, плотность $2,55-2,60 \text{ г/см}^3$.

Позднемеловой возраст интрузий принят на основании того, что они к югу от рассматриваемой территории, на левобережье руч. Манок прорывают раннемеловые отложения тытыльвеемской свиты и комагматичны вулканитам мынгваамской толщи /25/.

4. Тектоника

В структурно-тектоническом плане территория листа занимает юго-восточную часть Анюйской складчатой зоны, являющейся составным структурным элементом Чукотской складчатой области мезозойд. Частично на площади листа проявлены структуры тектоно-магматической активизации (ТМА) - Центрально-Чукотской зоны ОЧВП.

Формирование мезозойских тектонических структур района предопределено блоковым строением фундамента. По геофизическим данным выделены Анюйский поднятый и Анюйский опущенный блоки фундамента первого порядка, контактирующие по

Нетпнейскому (главному) региональному разлому. Предполагается относительное превышение Айонского блока над Аннойским порядка 3-4 км. Состав основания отвечает, по-видимому, гранитно-метаморфическим породам, перекрытых палеозойскими терригенно-карбонатными отложениями /12/.

По особенностям строения стратифицированных комплексов на территории выделяются три структурных яруса, разделенных между собой несогласиями и принадлежащих трем крупным этапам развития: геосинклинальному, орогенному и тектономагматической активизации.

Нижний структурный ярус, представленный песчано-глинистыми отложениями триасового возраста, геосинклинального комплекса, со стратиграфическим и угловым несогласием залегает на дислоцированных породах палеозоя (на территории листа не вскрытых). В его составе выделены два подъяруса, отвечающие различным режимам седиментации и степени динамометаморфизма пород. Нижний подъярус (мощностью 1300-1500 м) сложен песчаниками, кремнисто-глинистыми и филлитизированными глинистыми сланцами кэпэрвеевской и понеургенской свит (кремнисто-известково-терригенной и аспидной формации). Верхний подъярус мощностью 2500-3200 м образован в целом ритмично переслаивающимися песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами пауктуваамской свиты и мачваваамской толщи, слагающих флишоидную формацию.

Средний структурный ярус мощностью 2200-3000 м со стратиграфическим и угловым несогласием залегает на нижнем ярусе, сложен терригенными отложениями раучанской и утувеевской свит и вулканогенно-осадочными образованиями нетпнейвеевской свит орогенного комплекса, образующими песчаную молассоидную, туфо-песчаную и песчано-алевролитовую формации.

Верхний структурный ярус лежит с резким угловым несогласием на породах нижнего структурного яруса и представлен вулканитами - продуктами меловой тектономагматической активизации мощностью 700-750 м. В его составе выделены два подъяруса. Нижний, мощностью 200-250 м, соответствующий раннему этапу формирования вулканитов Тытыльвеевской зоны, а верхний мощностью 500 м - позднему этапу формирования Угаткынской подзоны Центрально-Чукотской вулканической зоны ОЧВП.

Главными элементами нижнего структурного яруса являются Кэпэрвеевский и Номнункувеевский антиклинории, Мачваваамский и Верхне-Погынденский синклино-

рии. Отложения среднего структурного яруса выполняют Мырговаамскую и Раучуанскую орогенные впадины, осложненные надвиговыми и взбросо-надвиговыми дизъюнктивами. Верхний структурный ярус формирует Скальную, Эмувеемскую и Верхне-Мынгваамскую вулкано-тектонические депрессии.

4.1. Тектонические структуры нижнего структурного яруса

Кэпэрвеемский антиклинорий, расположенный в юго-западной части южной половины территории листа, протягивается с востока на запад от верховьев р. Пыркарынат до р. Энмынвеем на расстояние около 50 км при ширине от 6 до 30 км. Ядро структуры сложено зеленоцветными породами кэпэрвеемской свиты с пластовыми телами габбро-долеритов, крылья - флишоидными отложениями понеургенской свиты. Ось антиклинория, коленообразно изгибаясь, меняет ориентировку с северо-западной на субширотную (левобережье р. Бол. Кепервеем). Породы собраны в линейновытянутые складки с размахом крыльев от 1,5 до 5 км различной формы: наклонные, косые и опрокинутые с килевыми замками. В центральной и южной частях структуры часто встречаются асимметричные складки, осевые поверхности которых под крутыми ($60-80^\circ$) углами падают к северо-востоку. Их крылья и замковые части обычно осложнены мелкой складчатостью, вплоть до микроплойчатости, гофрировки. Широко развиты листрические взбросы и надвиги.

В гравитационном поле Кэпэрвеемский антиклинорий выражен аномальным максимумом со значениями силы тяжести до -15 мГл, в магнитном - положительными аномалиями с интенсивностью до 200 нТл.

На севере и юго-западной периферии структуры выделяются, соответственно, Кытэпская и Нижне-Каральская виргации, протяженностью до 15 км при ширине до 5 км. В пределах Кытэпской виргации локализовано большое количество раннемеловых интрузивных тел и даек среднего и кислого составов, кварцевых жил и зон кварцевого прожилкования.

Номнункувеемский антиклинорий расположенный к юго-востоку от Кэпэрвеемского антиклинория - по право- и левобережью р. Номнункувеем, вытянут в северо-западном направлении и представляет собой складчато-глыбовую антиклинальную структуру, центральная часть которой сложена породами кэпэрвеемской свиты с пластовыми телами габбро-долеритов, а крылья отложениями понеургенской свиты. Поро-

ды смяты в узкие, линейно вытянутые складки, осложненные разрывными нарушениями, как совпадающими с общим северо-западным простиранием структуры, так и секущими ее в северо-восточном направлении. Простирание осей складок $300-340^\circ$, падение пластов на крыльях колеблется от 20 до 80° , размах крыльев $200-600$ м. Форма складок разнообразная. Смещение слоев по разломам взбросо-сбросового характера достигает $100-150$ м. В магнитном поле антиклинорий выражен слабо повышенными положительными аномалиями со значениями до $200-300$ нТл.

Верхне-Погынденский синклиний, занимающий большую часть территории, выполнен флишоидными отложениями пауктуваамской свиты и мачваваамской толщи. Его ось в пределах листа протягивается в юго-восточном направлении от верхнего течения р. Погынден до верховьев р. Арынпыгляваам. Синклиний в северной и северо-восточной части в значительной мере перекрыт верхнеюрскими аркозовыми песчаниками Мырговаамской впадины. Породы, слагающие структуру, смяты в серию складок северо-западного простирания с размахом крыльев до 2 км. Преобладают прямые, симметричные и наклонные складки, реже отмечаются косые и опрокинутые. Оси складок нередко испытывают погружение к северо-западу. Разрывная тектоника проявилась сравнительно умеренно и выражена мало амплитудными взбросо-сбросовыми нарушениями. В юго-западной части синклиния, в верховьях р. Черынейвеем, выделяется Ненастная синклиналь, являющаяся структурой более высокого порядка. Протяженность ее 20 км, ширина до 7 км. На юго-восточном фланге она испытывает центриклинальное замыкание, на юго-западе ограничена сбросом. Слагающие ее породы пауктуваамской свиты интенсивно дислоцированы.

Мачваваамский синклиний расположен в бассейне рек Мал. Кепервеем и Пырканайваам. В пределах района структура протягивается на 90 км при ширине до 20 км. К северу он сочленяется с Кэпэрвеемским и Номнункувеемским антиклинориями. В его строении участвуют отложения пауктуваамской свиты и мачваваамской толщи. Ось синклиния ориентирована в северо-западном направлении. Отложения смяты в узкие, линейно вытянутые складки северо-западного простирания. Ширина их колеблется от $0,5$ до $2,5$ км, падение пластов на крыльях $50-70^\circ$. Крупные складки осложнены мелкой складчатостью с размахом крыльев до первых метров. Форма мелких складок разнооб-

разна, замки седловидные, реже остроугольные, килевидные. Вблизи разломов в породах отмечается гофрировка, плейчатость, складки волочения.

4.2. Тектонические структуры среднего структурного яруса

Отложения среднего структурного яруса, сформировались в орогенную стадию развития мезозойд (по М.А.Баранову /12/ - в стадию развития вторичной геосинклиналии). Они выполняют Мырговаамскую и Раучуанскую впадины.

Мырговаамская впадина, занимающая северную часть территории, охватывает бассейны рек Погынден, Мырговаам, Рыннатинин, Арынпыгьяваам. На самом крайнем северо-востоке площади листа к ней примыкает Раучуанская впадина. Наложены они на складчатые структуры Верхне-Погынденского синклинория. Мырговаамская впадина имеет ширину 30-40 км. Выполнена она преимущественно аркозовыми песчаниками раучуанской свиты, в меньшей степени вулкано-терригенными отложениями нетпнейвеемской и терригенными образованиями утувеемской свит. В силу разной компетентности пород отложения нетпнейвеемской и утувеемской свит смяты в изоклинальные складки нескольких порядков, а раучуанской - в крупные пологие брахиформные складки с образованием региональной системы пологих нарушений. Отложения среднего структурного яруса контактируют с нижним ярусом по надвигам, приуроченным к его основанию. Надвиги представляют собой серию пакетов надвиговых чешуи, суммарное смещение по которым в северном и северо-восточном направлении оценивается порядка 3-6 км и более. Отдельные надвиговые швы прослеживаются по простиранию на 18-20 км, при ширине маркирующих выходов пород мачваваамской толщи от 0,2 до 1,5 км/12/.

В основание некоторых чешуи были вовлечены милонитизируемые отложения мачваваамской толщи. Плоскости шарьирования имеют субпараллельное, а часто секущее положение по отношению к напластованию песчаников аллохтона. Области развития надвигов характеризуются аномальным магнитным полем с отрицательными значениями от 50 до 120 нТл, значения Δq изменяется до 10 мГл.

4.3. Тектонические структуры верхнего структурного яруса

Расположение тектонических структур верхнего структурного яруса связано с долгоживущими разломами глубокого заложения.

Скальная вулcano-тектоническая депрессия, образование и развитие которой обусловлено Энмынвеемским глубинным разломом, охватывает междуречье Энмынвеем-Динреткаваам-Черынейвеем. В плане имеет эллипсовидную, вытянутую на расстояние 20 км в меридиональном направлении форму при ширине до 10 км. Она выполнена вулканитами тытыльвеемской свиты мощностью до 250 м, прорванными субвулканическими телами дациандезитов. Падение пластов центриклинальное под углом 5-10°.

Эмувеемская вулcano-тектоническая депрессия на междуречье Эмувеем-Кытэпвеем уступает в размерах аналогичной по строению Скальной депрессии. Сложена она вулканитами тытыльвеемской свиты, прорванными субвулканическими телами дациандезитов. Площадь отдельных субвулканов достигает 20км². Заложение депрессии связано с раннемеловой активизацией Кэпэрвеемского глубинного разлома.

Верхне-Мынгваамская вулcano-тектоническая депрессия расположена в верховьях р. Мынгваам, своим северным флангом (18x9 км) охватывает юго-восточную часть площади листа. Ее формирование также связано с активизацией Кэпэрвеемского глубинного разлома в позднемеловую эпоху. Депрессия заполнена преимущественно кислыми, средними, реже основными эффузивами мынгваамской толщи общей мощностью до 500 м, несогласно залегающими на породах нижнего структурного яруса. Внутреннее строение депрессии осложнено линейными сбросами до 120 м, Нымейнгинвеемской кальдерой и палеовулканическими постройками /25/. В плане кальдера имеет эллипсовидную форму, вытянутую в северо-западном направлении на 8,5км при максимальной ширине до 5,5км. В рельефе она выражена горным массивом, возвышающимся над окружающей местностью. Заполнена кальдера лавами андезитов, андезибазальтов с небольшим количеством туфового материала. Мощность отложений в наиболее прогнутой части достигает 200м. В магнитном поле кальдера фиксируется локальными положительными аномалиями интенсивностью 1000-1500 нТл.

4.4. Разрывные нарушения

Разрывные нарушения широко развиты в районе и играют ведущую роль в формировании тектонических структур. Они различаются по возрасту, глубине проникновения, размерам, ориентировке и кинематике.

Долгоживущие региональные разломы глубокого заложения (главные разломы), видимо, дотриасового возраста, к которым относятся Нетпнейский, Энмынвеемский и Кэ-

пэрвеемский, определяют тектонический режим района с конца палеозоя до настоящего времени. По отношению к пликативным структурам они являются сквозными и секущими, выделяются в форме ориентированных линияментов. К ним также приурочены очаги магматической активности. В геофизических полях разломы глубокого заложения выражены протяженными зонами горизонтальных градиентов силы тяжести и цепочками положительных магнитных аномалий интенсивностью до 200 нТл.

Нетпнейский региональный разлом, разделяющий Айонский и Анюйский блоки фундамента, трассируется зоной мелких разломов повышенной дислоцированности пород северо-западного направления шириной до 10 км. На поверхности за пределами территории он нашел отражение в ориентировке отдельных гранитоидных массивов (Кэлильвунский, Дальний) и относится /12/ к правостороннему сдвигу с амплитудой правостороннего перемещения 90-100 км. По-видимому, с его активностью в раннемеловое время и связано образование интрузий кэлильвунского комплекса.

Энмынвеемский разлом, ограничивающий с северо-запада Кэпэрвеемский антиклинорий, прослеживается в районе на 55 км при ширине зоны влияния до 2 км и фиксируется серией сопряженных разломов. Основной тип смещения - взброс амплитудой до 1 км и падением на юго-восток под углом 70-80°. С его активизацией в раннем мелу связано становление тытыльвеемского и пырканайского комплексов, формирование Скальной вулкано-тектонической депрессии.

Кэпэрвеемский разлом, протяженностью в пределах района 108 км, является тектоническим ограничителем с запада Номнункувеемского антиклинория и представляет собой зону сопряженных, параллельно ориентированных тектонических трещин длиной до 2 км. Трещины являются крутопадающими сбросами с амплитудой смещения до 500 м. Зона Кэпэрвеемского разлома слабо выделяется знакопеременным значением намагниченности. С активизацией разлома связано заложение и развитие Эмувеемской и Верхне-Мынгваамской вулкано-тектонических депрессий.

Соскладчатые разломы позднего триаса северо-западной ориентировки возникли в Анюйской зоне одновременно с пликативными дислокациями, в результате которых сформировались крупные синклиналильные и антиклиналильные структуры. Большая их часть имеет согласное с последними простирание и листрический взбросовый характер дислокаций. Протяженность их достигает 60 км, падение плоскости сместителя, в основном, к северо-востоку под углом до 80°, выполаживаясь на глубине до 10-30°. При-

мером является Каральвеевский разлом северо-западного простирания с крутым (70-80°) падением плоскости сместителя на юго-запад. Он ограничивает рудное поле Каральвеевского месторождения с северо-востока и прослеживается около 30 км по зоне дробления мощностью до 50 м с амплитудой взбросовых подвижек в несколько сотен метров. В западной части Кэпэрвеевского антиклинория к пересечению подобных разломов более молодыми нарушениями приурочены проявления золота.

В пределах территории широко развиты надвиги, особенно затронувшие нижний и средний структурные ярусы. К первым относятся надвиги в антиклинориях. Один из них субширотного простирания является тектоническим ограничителем с юга Кэпэрвеевского антиклинория. Он протягивается от р. Энмынвеев до верховьев р. Нымэйн-кинвеев. По простиранию надвиг разбит на ряд сегментов нарушениями (сбросами, сбросо-сдвигами) меридиональной и северо-восточной ориентировки, максимальное горизонтальное смещение по которым достигает 8 км. Породы в плоскости сместителя надвига интенсивно раздроблены, вплоть до образования милонитов, на местности вдоль них часто формируются уступы нагорных террас.

Надвиги, затронувшие, в основном, породы среднего структурного яруса, широко развиты в пределах Мырговаамской впадины. Фронтальные части надвиговых пластин дугообразно ориентированы на северо-восток. Отдельные пластины прослеживаются по простиранию на 18-20 км при ширине выходов ленточных швов маркирующих верхнетриасовых отложений от 0,2 до 1,5 км. Падение плоскостей сместителей южное, юго-восточное, угол падения 15-45°, с глубиной уменьшается до 5-10°. Породы в плоскости сместителя интенсивно раздроблены с образованием зоны милонитов мощностью 5-30 м. Наличие надвиговых пластин уверенно дешифрируются на АФС и установлено в коренном залегании /12/.

Послескладчатые разломы в большинстве имеют северо-восточную и северо-западную ориентировку. Протяженность их от первых единиц до десятков километров, тип - сбросы или сбросо-сдвиги с крутыми (до вертикальных) углами падения плоскости сместителя. Амплитуда перемещения по ним составляет от десятков до нескольких сотен метров. Пространственная приуроченность разломов этой группы к очагам интрузивного магматизма и зонам региональных глубинных разломов предопределяет их рудоконтролирующую роль.

5. История геологического развития

Аньюйская складчатая зона сформировалась в результате развития краевой геосинклинали на юго-западной окраине Северо-Американской (Чукотско-Аляскинской) литосферной плиты. Геосинклиналь заложилась на рубеже палеозойской и мезозойской эр на кристаллическом фундаменте и складчатом палеозойском основании. Дальнейшее развитие основных тектонических структур района определялось в какой-то степени взаимоотношением Аньюйского и Айонского блоков основания и разделяющего их глубинного разлома.

Постпалеозойская геологическая история района может быть разделена на следующие этапы: геосинклинальный, орогенный, тектоно-магматической активизации и неотектонический.

В раннем триасе произошло общее опускание суши, сопровождавшееся трансгрессией моря и симатическим магматизмом. Результатом последнего явилось внедрение в нижнетриасовые осадки интрузий габбро-долеритов, а кое-где к северу от рассматриваемой территории и образование пластов туфов основного состава. В морском бассейне происходило накопление песчаных глинистых и кремнисто-глинистых осадков в условиях нехватки кислорода, о чем свидетельствует обилие хлорита в породах кэпэрвеевской свиты. Наличие же карбонатных конкреций, особенно в верхней части разреза, позволяет предположить повышенную жесткость воды морского бассейна, со значительным возрастанием рН воды к концу раннего триаса.

С анизийского века в бассейне произошло постепенное изменение гидрохимических условий: закисные формы перешли в окисные, в осадках (верхние слои понеургенской свиты) исчезли хлорит и карбонатный материал. Наступила зрелая фаза развития геосинклинали, аспидная формация сменилась флишоидной. Подтверждением неустойчивости гидрохимических условий на границе среднего и позднего триаса является появление в низах разреза пауктуваамской свиты маркирующего горизонта лиловых сланцев.

В ранней юре прогибание постепенно сменилось общим поднятием, сопровождающимся складчатостью, подновлением разломов фундамента, заложением серии разломов широтного и северо-западного простирания, надвигообразованием в районе Кэпэрвеевского и Номнункувеевского антиклинориев. На протяжении ранней, по крайней

мере начиная с плинсбаха** и средней юры территория была сушей, подверженной процессам денудации. Снос обломочного материала шел преимущественно в южном направлении.

На рубеже средней и поздней юры территория вступает в орогенный этап развития. Происходит заложение Мырговаамской впадины северо-западной ориентировки, в пределы которой трансгрессировал морской бассейн. Вероятно, это был пролив, соединявший Арктический и Тихий палеоокеаны. В Мырговаамском бассейне отлагались преимущественно пески от грубо- до мелкозернистых. Судя по аркозовому составу раучуанских песчаников (молассоидная формация), присутствию заметного количества решетчатого микроклина, они сформировались в результате деструкции преимущественно кристаллических пород. Достоверные источники их не известны. Предполагается, что снос шел с севера.

В титонском веке область прогибания сместилась к северо-востоку. При этом немаловажную роль играла активизация Нетпнейского глубинного разлома, с чем связано локальное проявление вулканизма средне-кислого состава. В морском бассейне до конца валанжина продолжалась седиментация вулканогенных и терригенных осадков. Титонские, берриасские и валанжинские отложения, формировавшиеся, главным образом, к северо-востоку от рассматриваемого района, общей мощностью до 2500 м заполнили Раучуанскую впадину, кулисообразно примыкающую к Мырговаамской /6/. Сравнительно краткий временной цикл развития впадин, наличие Нетпнейского «шва», формационный облик отложившихся в морском бассейне толщ явились основанием для отнесения некоторыми исследователями /12/ этих впадин к классу вторичных геосинклиналей.

Непосредственно на территории листа R-58-XXXV, XXXVI морских отложений моложе берриасских не обнаружено. Однако, северо-восточнее в Раучуанской впадине установлены морские валанжинские, а юго-восточнее (верховья р. Раучуа, правые притоки р. Мал. Анюй) и морские готеривские отложения.

**Непосредственно к северу от территории листа известны выходы морских гетанг-синемюрских отложений

В середине раннего мела в Анюйской зоне сменилась геодинамическая обстановка, видимо, началось сжатие Анюйского и Айонского блоков. Море регрессировало из пределов Анюйской зоны. Во второй половине раннемеловой эпохи произошла верхнеюрских-нижнемеловых консолидация осадков и последующая складчатость. Морфология складчатых структур в силу разной компетентности пород была различной. Отложения нетпнейвеемской и утувеемской свит были смяты в изоклинальные складки нескольких порядков, тогда как раучуанские песчаники - в крупные пологие брахиформные складки с образованием региональной системы пологих нарушений. В Мырговаамской впадине формировался тектонический покров. При движении его в северо-западном направлении происходило тектоническое торошение с образованием взбросов и пологих надвигов, по которым отдельные тектонические пластины напозлали друг на друга, создавая линзовидно-чешуйчатые надвиги. К плоскости шарьирования, как правило, примыкали пластичные динамометаморфизованные осадочные породы мачваваамской толщи (ленточные швы), выступающие в роли «смазки» в основании тектонического покрова и, осложняющих его, надвиговых пластин.

Последняя разрядка напряжений, вызванная сжатием Анюйского и Айонского блоков, произошла в результате скольжения Айонского блока в горизонтальном направлении с северо-запада на юго-восток вдоль зоны Нетпнейского шва.

В конце апта - начале альба орогенный этап завершился. Конфигурация суши и моря региона к этому времени приобрела вид, близкий к современному. Тектонический режим района стал определяться, в первую очередь, активностью долгоживущих региональных разломов глубокого заложения, являющихся тектоническими границами блоков фундамента. Вдоль них в геосинклинальном и орогенном комплексах образовались зоны разуплотнения, по которым на поверхность поступала магма среднего или основного состава, а на глубине формировались интрузии кислого состава.

На протяжении мелового периода имели место две стадии тектоно-магматической активизации, связанной с развитием Охотско-Чукотского вулканического пояса и его перивулканической зоны. Первая произошла в апт-альбе, когда на сденудированную поверхность изливались лавы среднего, в меньшей степени основного состава. Очаговые вулканические аппараты образовались исключительно в пределах Верхне-Погынденского синклинория, к западу от Кэпэрвеемского глубинного разлома. В это время возникли Скальная и Эмувеемская вулкано-тектонические депрессии.

К концу альбского века эффузивный магматизм сменяется интрузивным, проявившийся в формировании как крупных гранитоидных массивов (Пырканайского, Арыныпгынайского, Мырговаамского), так и множества мелких интрузивных тел кислого или среднего состава, преимущественно в пределах синклинальных структур, что, по-видимому объясняется повышенной проницаемостью прогибов и, возможно, утонением здесь фундамента по сравнению с районом Кэпэрвеемского антиклинория, где известны лишь редкие дайки.

Образование основных золоторудных месторождений района произошло в конце первой стадии тектоно-магматической активизации в середине мела. Каналами транспортировки наиболее подвижных фракций, выделяемых при глубинной кристаллизационной дифференциации магмы кислого состава, служили постскладчатые разломы, заложенные вкрест складчатых структур. Рудные элементы концентрировались на их пересечении с разломами северо-западного простирания и оперяющих их трещин. Примерно так сформировалось золоторудное Каральвеемское месторождение.

Второй стадии тектоно-магматической активизации предшествовал период стабилизации подвижек и, как следствие этого, увеличение роли экзогенных процессов. В позднем мелу возобновились подвижки в зонах разломов глубокого заложения. Вдоль Кэпэрвеемского глубинного разлома, в пределах Верхне-Мынгваамской вулканотектонической депрессии произошли излияния лав и выброс пирокластического материала кислого и основного составов из вулканических построек трещинного и центрального типов. Возникли редкие разломы субмеридионального простирания.

Второй стадии тектоно-магматической активизации, предшествовал период стабилизации подвижек и, как следствие этого, увеличение роли экзогенных процессов. В позднем мелу произошли подвижки в зонах разломов глубокого заложения. Вдоль Кэпэрвеемского глубинного разлома, в пределах Верхне-Мынгваамской вулканотектонической депрессии произошли излияния лав и выброс пирокластического материала кислого и основного составов из вулканических построек трещинного и центрального типов.

К концу мела, вероятно, произошли блоковые движения, возникли редкие разломы субмеридионального простирания и подновились разломы более раннего заложения.

В палеоген-неогеновое время существенных структурных изменений в геологическом строении района не произошло, за исключением неоднократных подновлений разрывных нарушений и образования новых мелких разломов, по которым могли происходить незначительные вертикальные подвижки.

6. Геоморфология

Площадь листа R-58-XXXV, XXXVI охватывает северо-западную часть Раучуанского хребта Анюйского нагорья и характеризуется общим низкогорным (до 1100 м) рельефом с участками альпинотипного среднегорья, развитого в пределах Пырканайского и Арынпыглянайского интрузивных массивов, где абсолютные отметки достигают 1300-1600 м. В пределах положительных тектонических структур рельеф расчлененный, с относительными превышениями водоразделов над днищами долин до 600 м, в районах развития отрицательных структур он более сглаженный с превышениями до 300 м.

По характеру рельефообразующих процессов рельеф относится к эрозионно-аккумулятивному ряду и подразделяется на выработанный, аккумулятивный и техногенный типы.

6.1. Выработанный рельеф

Выработанный рельеф, развитый на значительной (~ 85%) части территории, разделен на структурно-денудационный и денудационный.

Структурно-денудационный рельеф сформировался в результате препарировки интрузивов, субвулканических тел и вулканических покровов. Наиболее расчлененные и контрастные формы этого рельефа приурочены к Пырканайскому, Арынпыглянайскому и Мырговаамскому массивам, где абсолютные отметки водоразделов достигают 700-1641 м, а относительные превышения над днищами долин - 500-800 м. Водоразделы узкие, пикообразные и гребневидные, седловины глубокие, склоны крутые: от 35° до отвесных. Характерны многочисленные останцы морозного выветривания, цирки, кары, трогги. Большинство цирков расположено на склонах северной экспозиции. Высота их стенок достигает 200-300 м, диаметр днища 500 м. Долины водотоков представляют собой трогги, иногда ледниковые лестницы, либо имеют V-образный поперечный профиль.

Структурно-денудационный рельеф, образованный в результате препарировки вулканических аппаратов и покровов, развит в пределах вулканотектонических депрессий. Максимальные отметки водоразделов здесь достигают 1469 м, относительные превышения 500-800 м. Водоразделы сглаженные, выровненные. Склоны прямые, иногда беспорядочно ступенчатые, крутые (до 60°), с преобладанием обвально-осыпного режима сноса обломков. Ледниковые цирки частично эродированы.

Денудационный рельеф занимает 80 % площади листа в пределах выходов осадочных и вулканогенно-осадочных пород. В зависимости от степени денудации выделены четыре типа склонов. Местами сохранились реликты поверхности выравнивания водоразделов.

Обвально-осыпные склоны крутизной более 45° , распространенные в верховьях р. Каральвеем, на междуречье Бол. Поннеурген-Пыркарынат (Перистые горы), в бассейне р. Номнункувеем, прямые или слабовыпуклые, покрытые щебнисто-глыбовым материалом, находящимся в нестабильном динамическом состоянии. На склонах отмечаются выходы коренных пород.

Склоны крутизной $30-45^\circ$, сформированные в результате длительной плоскостной денудации, широко развиты в центральной части Кепервеемской гряды (Перистые горы и горы Куткунь), Раучуанского хребта. Водоразделы здесь гребневидные, покрытые щебнем и глыбами. Склоны прямые, выпуклые, реже ступенчатые. Локально развиты осыпи, нагорные террасы и эрозионные ложбины. Сочленение склонов с днищами долин плавное или резкое через денудационно-тектонические уступы высотой 30-70 м.

Денудационные поверхности крутизной $10-30^\circ$, развитые по периферии Кепервеемской группы гор и Раучуанского хребта, сформировались в результате гравитационного сноса обломочного материала в сочетании с водной эрозией. Абсолютные отметки не превышают 1000 м, относительные превышения водоразделов над днищами долин 300-400 м. Склоны выпуклой формы покрыты элювиально-делювиальными образованиями. Они плавно переходят в днища долин с преобладанием в нижней части делювиально-солифлюкционных процессов. Широко распространены нагорные террасы.

Пологие склоны ($5-10^\circ$) обычно вогнутой формы, сформированные под воздействием делювиально-солифлюкционных процессов, тяготеют к центральным частям синклинорий. Сочленение их с днищами долин плавное.

Реликты поверхностей выравнивания, сохранившиеся в южных частях Перистых гор и Раучуанского хребта, представляют собой площадки размером 3-15 км², покрытые щебнем осадочных пород. Абсолютные отметки 600-800 м. Поверхности осложнены седловинами и куполами высотой до 10 м, редко встречаются нагорные террасы.

6.2. Аккумулятивный рельеф

Этот тип рельефа сформировался в результате аккумулятивной деятельности различных экзогенных процессов и характеризуется ледниковыми, флювиогляциальными и флювиальными формами рельефа.

Ледниковые формы, развитые на междуречье Энмынвеем-Погынден, Бол. Кепервеем-Мырговаам, представлены полого-холмистым рельефом основной и холмисто-увалистым рельефом конечной морен.

Поверхность основной морены представляет собой чередование отдельных беспорядочно ориентированных холмов караваяобразной сглаженной формы высотой до 20 м и валов с заболоченными понижениями между ними. Поверхность конечной морены выражена дугообразными валами, ориентированными поперек долин, и куполами высотой до 120 м при ширине основания до 450 м. В целом морены сложены несортированным рыхлым материалом с включениями валунов и глыб гранитоидов (до 40 %).

Установлены следы китепской и искатеньской стадий оледенения позднего неоплейстоцена. Накапливаясь в цирках и карах Пыркканайского и Арынпыглянайского массивов, льды спускались в речные долины, где и происходила их разгрузка. В первую стадию максимальные продвижения ледников достигали 35 км, а мощность льда доходила до 240 м. Позже поверхность морен первой стадии оледенения была сnivelирована, а участками перекрыта ледниками второй стадии мощностью до 120 м. Наиболее хорошо сохранились аккумулятивные формы этой стадии в долине р. Энмынвеем.

Флювиогляциальные формы рельефа развиты в долинах ниже конечных морен представлены террасами высотой 5-15 м. Протяженность их достигает 3,0 км (р. Бол. Куйвирыннэт) при ширине площадок 50-100 м. Формирование их происходило на заключительных этапах оледенений в условиях возрастающего таяния льда.

Флювиальные формы рельефа охватывают поймы и надпойменные террасы речных долин.

Поймы голоценового возраста распространены в долинах всех водотоков. Высота низкой поймы до 1,0 м. Поверхность ее неровная, обычно сухая, в лесной зоне покрыта древесной и кустарниковой растительностью. Высокая пойма представляет собой террасу с высотой бровки до 1,5 м и задернованной поверхностью. В долинах южной части района на ней произрастает лиственница, чозения и тополь.

Надпойменная аллювиальная терраса 2-3-метрового уровня голоценовая прослеживается в долинах крупных и средних водотоков района. Поверхность ее шириной до 0,8 км задернована, у тыльного шва часто перекрыта делювиально-солифлюкционным шлейфом.

Аллювиальная надпойменная терраса 5-7-метрового уровня искатеньская-голоценовая развита в долинах рек Погынден, Каральвеем, Бол. Кепервеем, Раучуа и др. Протяженность сохранившихся фрагментов достигает 5-7 км при ширине до 1,5 км. Поверхность ровная, задернована.

Аллювиальные и смешанные террасы позднеоплейстоценового возраста объединены из-за трудности их четкого разделения в связи с плохой сохранностью. Формирование их происходило как на заключительных этапах оледенения, так и в межледниковье. Каждому криостадиалу соответствуют определенные эрозионные уровни: искатеньскому оледенению - 8-12 м, лонговскому межледниковые - 15-17 м, китепскому оледенению - 15-20 м, эльвенеивеемскому межстадиалу - 18-26 м. Смешанная терраса 8-10 м уровня развита на левобережье р. Погынден. Мощность аллювия равна 1,0 м. Аллювиальная терраса 10-15-метрового уровня распространена в долинах рек Пыркнайваам, Каральвеем, Бол. Кепервеем. Терраса 15-17-метрового уровня отмечена в верховьях долины р. Бол. Кепервеем, а 15-20-метрового уровня в долинах рек Пыркнайваам и Каральвеем. Реликты смешанной террасы 18-26-метрового уровня установлены в долинах ручьев Ветвистого, Спорного, притоков рек Пыркнайваам и Бол. Кепервеем, Кытэпвеем и Черынейвеем. Отложения этой террасы в долине руч. Спорного содержат промышленную концентрацию золота.

Надпойменная терраса 30-35-метрового уровня среднеоплейстоценового возраста развита в долинах рек Алярмагтын, Погынден /41/. Она имеет ровную поверхность, ширину до 1,5 км, протяженность до 10 км.

Погребенная аллювиальная терраса 110-метрового уровня позднеплиоцен-раннеоплейстоценового возраста с шириной площадки до 750 м зафиксирована на ле-

вобережье р. Раучуа. Она погребена под делювиально-солифлюкционными отложениями позднеплейстоцен-голоценового возраста/12/.

6.3. Техногенный рельеф

Антропогенному воздействию, подвергся, в основном, рельеф речных долин, что связано с разработкой аллювиальных россыпей золота и строительством промышленных и жилых объектов. Некоторые участки долин рек Бол. Кепервеем, Каральвеем, Черынейвеем и их притоков представляет собой чередование валов высотой до 12 м и зумпфов. Растительный покров на них отсутствует. Русла водотоков извилистые с резкими изгибами. В среднем течении р. Бол. Поннеурген построено водохранилище размером 1,5 x 0,8 км. В черте г. Билибино проведена нарезка горизонтальных поверхностей под здания и другие сооружения. В долинах рек Энмынвеем, Каральвеем, Бол. и Мал. Кепервеем произведена отсыпка автодорог. В верховьях р. Каральвеем формируются отвалы и хвостохранилища.

6.4. История формирования рельефа

В позднем мелу, по завершении процессов тектоно-магматической активизации началось формирование основных морфоструктур района. С конца мела и до плиоцена включительно в условиях слабой активности тектонических движений произошло выравнивание горных сооружений почти до стадии пенеплена, что подтверждается наличием в современном рельефе реликтов поверхностей выравнивания трех уровней. В эоплейстоцене в результате дифференциальных тектонических движений сформировался рельеф, близкий к современному, с образованием систем рек Раучуа и Мал. Анной, началом накопления аллювия, слагающего погребенные террасы 110-метрового уровня. Средний неоплейстоцен характеризовался мало амплитудными поднятиями горных участков и формированием надпойменных террас 30-35-метрового уровня в условиях постепенного похолодания. В начале позднего неоплейстоцена образовались смешанные террасы 18-26-метрового уровня, в аллювии которых сформировались россыпи золота (руч. Спорный). В конце эльвенийвеемского межледниковья большая часть россыпей была перекрыта. Они сохранились только в тальвегах некоторых водотоков (руч. Спорный, Сохатиный и др.). В китепское время произошло общее поднятие территории и значительное похолодание климата, послужившее причиной горно-долинного оледене-

ния. Наиболее мощный ледниковый центр располагался в пределах Пырканайского массива, откуда один из ледников двигался в долину р. Энмынвеем, что привело к формированию морен и флювиогляциальных шлейфов. В лонговском межледниковье в речных долинах формировались аллювиальные отложения террас 15-17-метрового уровня, с которыми связаны россыпи золота. В конце позднего неоплейстоцена наступившее исландское похолодание стало причиной горно-долинного оледенения с образованием цирков, каров и морен. На рубеже позднего неоплейстоцена и голоцена произошел эрозионный врез, приведший к формированию надпойменных террас 5-7-метрового уровня. В голоцене продолжается подъем территории, образуются конуса выноса, надпойменные террасы 2-3-метрового уровня, поймы, в отложениях которых установлены промышленные россыпи золота.

7. Полезные ископаемые

Исследованная территория входит в состав Анюйской структурно-металлогенической зоны Чукотской металлогенической системы. Здесь выделены: Китеп-Кэпэрвеемская, Лево-Раучуанская и Кейнгувеемско-Раучуанская металлогенические зоны *151*. В их пределах выявлены месторождения коренного и россыпного золота и строительных материалов, а также проявления и пункты минерализации, геохимические аномалии и шлиховые ореолы металлических полезных ископаемых.

Коренные металлические полезные ископаемые относятся к гидротермальному типу золото-кварцевой, золото-редкометальной, оловорудной силикатно-сульфидной, золото-сурьмяной, ртутно-диккитовой и серебро-полиметаллической формациям. Практическое значение имеют только золото и строительные материалы. В качестве второстепенных при благоприятных экономических условиях могут рассматриваться сурьма и ртуть.

7.1. Металлические полезные ископаемые

7.1.1. Черные металлы

7.1.1.1. Ванадий

Ванадий установлен в количестве 0,01-0,05 % (спектральный анализ) в кварцевых (IV-3-1), кварц-карбонатных (IV-3-2), кальцитовых (II-3-8) жилах и минерализованных

зонах дробления (Ш-3-14, IV-3-4, IV-4-20, 22, 23), приуроченных к выходам окварцованных пород и диорит-порфирирам раннего мела. Мощность рудных тел не более 1,0 м, протяженность до 25 м. В отдельных пунктах ванадию сопутствуют иттрий (0,001-0,005 %), галлий (0,005-0,007 %), литий (0,03 %), серебро (1-7 г/т). Промышленного значения не имеет.

7.1.2. Цветные металлы

Медь

Выявлены семь проявлений меди, при этом шесть из них - в пределах Мырговаамского рудного узла. Они приурочены к выходам раучуанской (1-3-43), нетпнейвеемской (1-3-5, 22), утувеемской (1-3-24, 25, 26) свит и экзоконтакту гранит-порфиоров пырканайского комплекса. Рудные тела маломощные (до 0,6 м) жилы кварца протяженностью до 20 м. Содержание меди - 0,6-1,0 %, реже больше. Совместно с ней присутствуют цинк - 0,4-1 % и более, свинец - 0,1-1,0 % и более, сурьма - 0,3-1,0 %, мышьяк - до 0,2 %, золото - 0,1-0,3 г/т, серебро - 10-50 г/т. Проявления меди связаны с раннемеловой интрузивной деятельностью и относятся к серебро - полиметаллической рудной формации. Промышленного значения не имеют.

Свинец

Пункты минерализации свинца, установленные в пределах Мырговаамского рудного узла и вдоль восточного фланга Лево-Раучуанской металлогенической зоны, преимущественно приурочены к выходам пород кэпэрвеемской (IV-4-4), понеургенской (IV-4-1,3) и утувеемской (I-3-12) свит, южному эндо- и экзоконтакту Арынпыглянайского гранодиоритового массива (II-4-6,7). Рудные тела - кварцевые и кварц-карбонатные (IV-4-4) жилы мощностью 0,1 до 1,0 м и протяженностью до 25 м. Кальцит составляет 7-15 %, на отдельных участках до 70 % жильной массы. В кварцевых жилах (IV-4-1,3) вкрапленность и прожилки пирита, халькопирита, галенита, сфалерита. Содержание свинца - 0,1-1,0 % и более, цинка - 0,1-0,5 %, серебра - 2-10 г/т, золота до 0,2 г/т.

Пункты минерализации свинца относятся к серебро-полиметаллической формации, генетически они связаны с раннемеловым интрузивным этапом и практического значения не имеют.

Цинк

Пункты минерализации цинка (1-3-3, 20) в районе Мырговаамского рудного узла приурочены к выходам осадочных пород нетпнейвеемской свиты, прорванным дайками раннемеловых диорит-порфиров. Рудные тела - кварцевая жила и минерализованная зона дробления (1-3-20). Содержание цинка - 0,5-1,0 %, золота до 0,5 г/т, висмута 0,01 %. Промышленного значения не имеют.

Никель

Пункты минерализации никеля (II-1-9; II-2-11,12) приурочены к гидротермально измененным дайкам и мелким телам диорит-порфиров и гранит-порфиров раннемелового возраста. Содержание никеля достигает 0,1-1,0 %. Практического значения не имеют.

Вольфрам

Проявления (III-1-23, 25; III-4-10), пункты минерализации (I-2-9), геохимические ореолы и потоки рассеяния вольфрама выявлены в основном в пределах Кэйнгувеемско-Раучуанской металлогенической зоны и приурочены к Черыней-Мырговаамскому и Паннаваамскому редкометальным узлам олово-вольфрам-сурьмяно-золотой минерализации. Эрозионный срез составляет 1,4-2,5 км, что, примерно, соответствует глубине формирования рудопроявлений редкометальной формации с золотом. В пределах Черыней-Мырговаамского узла проявления (III-1-23, 25) локализованы в гранитах массива г. Ненастной, а пункт минерализации (I-2-9) в гранитоидах Мырговаамского массива. Рудные тела - жилы кварца с редкой вкрапленностью сульфидов. Содержание вольфрама от 0,05 % (I-2-9) до 0,6-1%. Совместно присутствует золото до 2,0 г/т и серебро до 10 г/т.

Проявление III-4-10 приурочено к Паннаваамскому рудному узлу. Рудным телом является кварцевая жила среди терригенных отложений мачваваамской толщи. Оруденение связано, вероятно, с интрузией гранитоидов раннего мела, еще не вскрытой эрозией. Содержание вольфрама 0,1-0,2 %.

Шлиховые ореолы шеелита и вольфрамитов (I-1-2, I-2-7, I-3-36, I-4-10, II-3-17) охватывают как площади рудных узлов, так и площади за их пределами. Содержание полезных компонентов знаковое и весовое (II-3-17 до 58 г/м³, I-2-7 до 30 г/м³).

В геохимической аномалии Ш-1-7 площадью около 6 км², приуроченной к экзоконтакту гранит-порфиров пьфканайского комплекса, содержание вольфрама достигает 0,09 %, на два порядка превышающее фоновое. Совместно присутствуют мышьяк - до 0,15-0,7 %, серебро - 0,5-6 г/т.

В потоках рассеяния (Ш-4-1, 2, 3, 5; Ш-2-17, 22, 29) содержание вольфрама от 0,003 до 0,02 %. Промышленного значения не имеет.

Олово

Проявления, пункты минерализации, геохимические линейные аномалии и шлиховые ореолы олова расположены в пределах Кэйнгувеемско-Раучуанской металлогенической зоны. Они относятся к оловорудно - силикатно-сульфидной формации.

Проявление Ш-1-17 и пункт минерализации Ш-1-18 приурочены к штокам гранит-порфиров пьрканайского комплекса. Рудные тела - кварцевые жилы и прожилки мощностью 0,05-0,3 м, протяженностью до 7 м с вкрапленностью халькопирита и галенита. Содержание олова до 0,5 %, вольфрама до 0,05 %, висмута - 0,05 %, сурьмы - 0,1 %, золота - 0,2 г/т, серебра - 20 г/т.

Проявления Ш-3-10,11; Ш-4-8 приурочены к экзоконтакту кварцевых диорит-порфириров кэлильвунского комплекса. Рудными телами являются минерализованные зоны дробления мощностью 2-30 м, протяженностью до 700 м и жилы кварца мощностью до 10 см. Зоны дробления представлены обломками гидротермально-измененных песчаников, кварцевых диоритов, сцементированных глиной. Обломки пронизаны тонкими (до 1,5 мм) кварц-карбонатными и кварц-сульфидными прожилками, содержат вкрапленность пирита, пирротина, марказита, халькопирита. В кварцевых жилах вкрапленность касситерита и антимонита. Содержание олова - 0,2-1 %, лития - 0,07 %, свинца - 0,4 %, цинка - 1%, серебра до 40 г/т, золота - 0,2 г/т, ванадия - 0,01%, меди - 0,02 %.

Проявления Ш-4-11, 13, 15, 16 приурочены к выходам осадочных пород мачваваамской толщи на южных склонах г. Иргуней. Рудные тела - кварцевые жилы мощностью до 10 см с вкрапленностью пирита, галенита, касситерита. Содержание олова от 0,11% до более 1%, вольфрама - 0,1-1 %, золота - 0,1-0,5 г/т, сурьмы - 0,5-1%. Здесь же в потоках рассеяния Ш-3-9, Ш-3-5;Ш-4-1, 18, 20, 21 содержание олова 0,0002-0,3 %, серебра до 1,0 г/т, вольфрама до 0,01 %, висмута до 0,0005%.

В проявлении III-4-25 рудное тело представлено кварцевой жилой с вкрапленностью арсенопирита, касситерита и вольфрамита. Содержание олова до 0,24 %, мышьяка - более 1 %. Здесь же в потоках рассеяния III-4-24, 26, 27 количество олова достигает 0,0005 %.

Потоки рассеяния I-3-29, 30, 31, 37, 41, 42, 44; II-4-4; III-4-28, 29, 30, 31, 32; IV-3-5 в восточной части исследованной территории содержат олово 0,0002-0,0005 %, что соответствует второму аномальному значению. В донных отложениях руч. Вилка (II-1-20) количество олова достигает 0,15%, вольфрама 0,018 %.

Содержание касситерита в шлиховых ореолах I-2-8, I-4-11, III-2-25, IV-3-7 знаковое, в ореолах II-2-9 до 76 г/м³, III-3-3 - до 60 г/м³; III-4-9 - до 140 г/м³. В долине р. Бол. Кепереем вскрыт пласт мощностью 1,6 м и шириной 45 м, где среднее содержание касситерита составляет 113,1 г/м³.

Ртуть

Проявления и пункты минерализации ртути обнаружены в пределах Раучуанского рудного ртутного узла, где они образуют рудное поле "Ясное" и приурочены к отложениям раучуанской свиты, прорванным дайками диорит-порфиритов кэлильвунского комплекса. Установлена следующая последовательность минералообразования /17/. В первую стадию в нейтральной или слабокислой среде выделялись кварц первой и второй генераций и пирит, во вторую - кварц третьей генерации и антимонит. В третью стадию среда изменялась от щелочной до слабой кислой с выделением киновари и диккита. В четвертую стадию в щелочных условиях образовался кальцит. Развитие сульфидов, отсутствие сульфатов, изометричная форма кристаллов свидетельствует о глубине рудообразования порядка 1500 м в условиях отсутствия свободного кислорода. Проявления ртути относятся к группе телетермальных рудных формаций, к диккитовому типу, перспективному для промышленного освоения.

Проявление III-4-3 сложено осадочными породами раучуанской свиты, падающими на юго-запад под углом 60-70° и прорванными крутопадающими дайками диорит-порфиритов субмеридионального простирания. Вдоль разрывных нарушений породы интенсивно каолинизированы и несут ртутное оруденение. Мощность рудных тел от 1,0 до 13,0 м. Руды мономинеральные, рудный минерал - киноварь, нерудные - кварц и каолинит. Руды вкрапленные и прожилковые, реже брекчиевые. Содержание ртути от

сотых долей до 7 %. Максимальные содержания характерны для брекчий и рудных прожилков мощностью 0,2-0,6 м. Околорудные изменения проявились в ожелезнении и окварцевании песчаников. Прогнозные ресурсы (категории P₂) ртути при длине рудных тел до 50 м, суммарной мощности 4,2 м, среднем содержании 0,46 % и подвеске оруденения 25 м составляют 67-70т.

Проявление III-4-2 расположено к северо-западу от предыдущего. Рудное тело представлено брекчиями, в которых обломки песчаников и кварца первой и второй генераций сцементированы кварцем третьей генерации с киноварью и антимонитом. Содержание ртути 0,001-2,5 % и сурьмы 0,005-1,0 % и более.

Пункты минерализации III-4-4,5 находятся в зонах повышенной трещиноватости мощностью до 5,0 м, выполненных милонитизированными песчаниками и каолинизированными диоритами, содержание ртути 0,01-0,08 %.

В шлиховых ореолах II-4-1 и III-4-7 содержание киновари знаковое, размер зерен 0,2-0,5 мм.

Практический интерес проявления ртути могут представлять в будущем при изменении общей конъюнктуры.

Мышьяк

Пункты минерализации мышьяка I-3-4, 16, 34 в пределах Мырговаамского узла связаны с кварцевыми жилами мощностью до 1,0 м субмеридионального и северо-западного простираний среди отложений нетпнейвеемской и утувеемской свит. Содержание мышьяка от 0,2-1,0 % и более, сурьмы до 1,0 %, золота 0,1-0,2 г/т, свинца до 0,3 %. В пунктах минерализации II-3-12, 13, приуроченных к минерализованным зонам дробления северо-западного простирания мощностью до 15м в экзо- и эндоконтакте штока раннемеловых диорит-порфиритов, содержание мышьяка более 1%, серебра до 20 г/т, золота до 1,0 г/т.

В пределах площадных (III-1-10, 11, 16; III-2-12, 14, 23) и линейных (I-1-3; 1-2-4; II-1-6, 8; 12, 19, 24, 27; II-2-1,7; III-1-6,8,9,21; III-4-8,22; IV-4-12) геохимических аномалий содержание мышьяка от 0,015 до 0,9 %, что соответствует второму и третьему аномальному значению. Длина потоков до 2 км, площадь аномалий до 3км².

Сурьма

Проявления и пункты минерализации сурьмы локализованы в пределах Лево-Раучуанской металлогенической зоны сурьмяного и золотого оруденения преимущественно золото-сурьмяной формации, приурочены, в основном, к Мырговаамскому рудному узлу.

Проявление I-3-40 ("След") расположено в интенсивно дробленных отложениях раучуанской свиты, прорванных дайками гранодиорит-порфиров кэлильвунского комплекса. Рудные тела - минерализованные зоны дробления с кварцевым и кварц-карбонатным выполнением. Средняя мощность тел - 1,5-2,0 м, протяженность - 350-450 м, азимут простирания 330-335°, падение юго-западное под \sphericalangle 70-85°. Обломки аркозовых песчаников угловатой формы размером 0,1-15,0 см в количестве от 2-5% до 70-80%, сцементированы халцедоновидным кварцем с гнездами, вкрапленностью и мало-мощными прожилками антимонита. Линзовидные гнезда достигают 1,2 м длины при ширине 0,6 м. Содержание сурьмы в количестве от 0,1 до 42,8 %, а золота до 1,7 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P₂ - 3,8 тыс.т.

Проявление «Бурное» (III-2-31) обнаружено в пределах Кэпэрвеемского золотоносного узла и приурочено к зонам дробления субмеридионального и северо-восточного направлений мощностью до 8 м и протяженностью до 100-150 м в песчаниках понеургенской свиты. Рудные тела - дайка кварцевых диорит-порфиров мощностью до 6,0 м с прожилками кварца и кварц-антимонитовая брекчия. В зальбандах дайки кварц-антимонитовые жилы и линзы мощностью 0,5-1,0 м, протяженностью 5-70 м. Содержание сурьмы колеблется от 0,003 до 39,44 %, (среднее - менее 1%), золота - до 1,5 г/т. Прогнозные ресурсы сурьмы по категории P₂ составляют 1,6 тыс.т.

Проявление "Пологое" (III-3-19, 21) площадью около 13 км² приурочено к экзоконтакту кварцевых диоритов пыркканайского комплекса. Основными рудными телами являются кварц-антимонитовые жилы мощностью до 0,18 м и приразломные брекчии, сцементированные мелкозернистым низкотемпературным кварцем с антимонитом.

Проявление III-3-21 представлено 7 рудными телами северо-западного простирания. Падение крутое - 75°, средняя мощность их до 7 м, протяженность 240м. Обломки осадочных пород составляют от 5 до 70 % массы рудного тела. Минерализация крайне неравномерная. Монокристаллы антимонита достигают 10-15 см длины оси и 2,5 см в поперечнике. Содержание сурьмы от 0,1 до 29,56 %, золота - до 7,6 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P₂ сурьмы 7,9 тыс. т, золота - 0,5 т.

Рудными телами в пунктах минерализации I-2-10; I-3-6, 15, 17, 18, 32, 35, 39; I-4-2, 3; III-2-1 являются разно ориентированные кварцевые жилы мощностью до 0,5 м и протяженностью до 15 м с вкрапленностью антимонита. Содержание сурьмы 0,5-1 % и более. В отдельных пунктах присутствует свинец до 1 %, мышьяк - 0,6 %, золото - 0,42 г/т. При изменении конъюнктуры в будущем проявления сурьмы могут иметь практическое значение.

Висмут

Висмут установлен в потоках рассеяния II-1-21, 23; и III-4-23 в количестве 0,0002-0,05 % (второе и третье аномальное содержание) и не имеет практического значения.

7.1.3. Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы

Литий

Проявления и пункты минерализации лития приурочены к экзоконтактам гранит-порфиров (II-1-10,11,14) и кварцевых диорит-порфиров пырканайского (III-3-13,16,22) и кэлильвунского (II-3-14,15,16; III-3-4,6) комплексов. Рудные тела-кварцевые жилы мощностью менее 2,0 м и зоны дробления (II-1-10;II-3-15; III-3-13,22). Содержание лития 0,01-0,1 %. В отдельных пробах установлены серебро до 10 г/т, ванадий 0,01-0,05 %, иттрий - 0,001-0,005 %, галлий - 0,003-0,007 %. Промышленного значения не имеют.

Кадмий

Проявления кадмия III-1-18,22 приурочены к эндоконтакту тела гранит-порфиров пырканайского комплекса. Содержание кадмия 0,02 %. Промышленного значения не имеют.

Галлий

Пункты минерализации галлия установлены в дайках габбро-долеритов анойского комплекса (III-3-10,11), диорит-порфиритах пырканайского комплекса (III-3-17,18), осадочных породах понеургенской свиты (III-3-12). Рудные тела - кварцевые (III-3-12), кварц-карбонатные (III-3-10,11) жилы мощностью до 0,5 м и дайки диорит-порфиров мощностью до 4 м. Содержание галлия 0,03-0,007 %. Совместно присутствует ванадий до 0,03 %, иттрий до 0,005 %. Практического значения не имеют.

Иттрий

Пункты минерализации иттрия приурочены к андезитам тытыльвеемской (III-3-1, 2) и осадочным породам кэпэрвеемской (IV-4-19) свит. Рудные тела - кварцевые жилы мощностью до 1,0 м. Содержание иттрия - 0,002-0,005 %, галлия - 0,001-0,003 %, иттербия - 0,001 %. Промышленного значения не имеют.

7.1.4. Благородные металлы

Золото

Золото - единственное металлическое полезное ископаемое, разрабатываемое горнодобывающей промышленностью. На территории открыто одно месторождение коренного и сорок четыре россыпного золота. Кроме того, три месторождения россыпного золота отнесены к непромышленным. Эксплуатация их возможна при изменении условий. Все месторождения локализованы в пределах Кэпэрвеемского рудно-россыпного золотоносного узла.

Кэпэрвеемский узел охватывает центральную часть Кэпэрвеемского антиклинория. Металлогения узла определяется благоприятным сочетанием ряда факторов: 1) значительным прогибанием палеозойского фундамента и накоплением терригенных отложений триаса максимальной мощности; 2) долгоживущими глубинными разломами, контролируемые интенсивным проявлением разновозрастного магматизма; 3) большой глубиной эрозионного среза (до 3,8 км), обусловившей накопление экзогенных месторождений и выход на поверхность горизонтов с богатыми рудами золото-кварцевой формации /56/. В пределах золотоносного узла выделена рудная зона северо-западного простирания шириной до 7 км, характеризующаяся аномальными значениями магнитного поля и насыщенностью телами габбро-долеритов. На востоке ее ограничивает разлом по долине руч. Уйна, на западе - Энмынвеемский разлом. Главным структурным элементом, контролирующим положение отдельных рудных тел и рудопроявлений, является Каральвеемский разлом северо-западного простирания. Он служит подводящим каналом рудоносных растворов. Рудораспределяющими и, в большинстве своем, рудовмещающими являются трещины в зонах оперения субширотного, субмеридионального и северо-восточного направлений, сочленяющиеся с висячим боком Каральвеемского разлома. К этой зоне приурочены месторождение и проявления золота.

Каральвеемское месторождение (Ш-1-49) открыто в 1957 году, введено в эксплуатацию в 1995 г. Рудное поле месторождения протягивается в северо-западном направлении на 15 км при ширине до 3 км. Оно приурочено к юго-западному крылу крупной антиклинальной складки, сложенной породами кэпэрвеемской свиты, которые прорваны габбро-долеритами анюйского комплекса. Структура рудного поля определяется положением рудоконтролирующих элементов: висячие зальбанды тел габброидов, обладающие повышенной растворопроницаемостью и разрывных нарушений различной ориентировки. В строении рудного поля выделены рудные зоны мегалестничной структуры: Трговаяя, Основная, Встречная и Дуга.

В пределах зоны "Основная" по насыщенности рудными телами и геолого-структурным условиям их залегания выделены участки Промоина и Безымянный. В целом для рудного поля ориентировка рудных тел зависит от интенсивности и направленности подвижек по разрывным нарушениям. Наиболее крупные и ранние нарушения имеют северо-западное простирание с крутым ($70-80^\circ$) падением на юго-запад. К ним относится Каральвеемский разлом, ограничивающий рудное поле с северо-востока. Он прослеживаясь до 30 км зоной дробления шириной до 50 м, содержит многочисленные жилы и прожилки кварца с золотой минерализацией. Более молодые крупные нарушения северо-восточного простирания, поперечные к складчатым структурам, развиты в пределах всего рудного поля месторождения. Протяженность их 3-4 км, реже до 10-12 км, амплитуда взбросовых подвижек составляет первые сотни метров. В пострудное время происходило подновление нарушений со смещением кварцевых жил. Амплитуда горизонтальных смещений достигает 12 м. Пересекая "Основную" рудную зону, эти нарушения вмещают кварцевые жилы с бедным содержанием золота, постепенно сочленяющиеся с более богатыми жилами других направлений, имеющих практическое значение.

На участке "Промоина" широко развиты трещины северо-западного направления, к которым приурочены протяженные интервалы жил с промышленным содержанием золота. Однако, основные рудные тела протяженностью до 170 м тяготеют к трещинам северо-восточного простирания, падающим на северо-запад.

Пологие трещины северо-восточного простирания с падением на юго-восток под углом $10-20^\circ$, вмещающие рудные тела длиной до 100 м, развиты только на участке Безымянный. Более короткие рудные тела до 30 м, а в отдельных случаях - до 100 м приуро-

чены к субмеридиональным трещинам. Всего на участке разведано 30 жил, протяженность которых превышает 50 м и мощность более 0,4 м, а также зона прокварцевания протяженностью 90 м при средней мощности до 14 м. Параметры рудных тел, по которым утверждены запасы, приведены в приложении 4.

Рудные тела с четкими, ровными, редко сорванными контактами иногда сопровождаются зонами прожилкования. По простирацию они слабо извилистые, по падению достаточно выдержанные и прямолинейные. Смена направления жил плавная, без разрыва сплошности. Выклинивание жил постепенное, с потерей мощности и содержания на протяжении 8-10 м.

Уровень эрозионного среза для участков Промоина и Безымянный соответствует верхнерудному, для зоны Встречная - среднерудному, зоны Дуга - надрудному.

Руды характеризуются общностью состава, качественных и технологических свойств. Ценным компонентом является золото, присутствующее в виде свободной вкрапленности. Руды слабо окислены, легко обогатимы. Кроме золота, кварца и сульфидов (около 1% массы руды) в составе руды установлены и другие минералы (прил. 5). Количественно-минералогическая характеристика руд по данным технологических исследований следующая (ж-35,44; золото г/т; остальные - %): золото - 40,3; галенит - 0,012; сфалерит - 0,006; халькопирит - 0,013; пирит - 0,063; арсенопирит - 0,67; флюорит - 0,02; анатаз - 0,16; кварц - 92,0; лимонит - 1,5; кальцит - 1,5; сидерит - 0,5; церуссит - ед. зн; гипс - 0,01; апатит - 0,06; скородит - 0,2; циркон - ед. зн; аксинит - 0,07; тальк - 1,0; хлорит, гидрослюда, ильменит - ед. зн; каолинит - 2,0. Химический состав руды, по данным анализа технологических проб, приведен в приложении 6.

Каральвеевское месторождение относится к гидротермальному плутоногенному типу с формированием руд в пределах средних глубин и температур. Формационный тип - золото-кварцевый малосульфидный; геолого-промышленный тип - жильный. Формирование рудных тел происходило в несколько этапов на фоне непрерывной структурно-тектонической перестройки территории /21, 49, 56/. Рудному этапу предшествовала метасоматическая переработка пород рудного поля газово-жидкими флюидами (с преобладанием газовой компоненты), которые, восходя по зонам повышенной проницаемости, пропитывали породы и приводили к локальному изменению их состава (прожилки пегматоидного, кварц-пренитового, кварц-эпидотового и др. составов). В предрудный этап формировались кварц-кальцит-аксинитовые прожилки и жилы, мелкозернистый арсено-

пирит во вмещающих породах. Объем привнесенного материала был незначителен. Первоначальные флюиды были богаты бором, кальцием, железом и мышьяком. Последующими порциями гидротерм кварц-кальцит-аксинитовые прожилки были метаморфизованы. Предрудные тектонические подвижки привели к образованию открытых плоскостей, в последующем заполненных жильным материалом.

Ранняя стадия рудного этапа характеризуется отложением основной массы молочно-белого кварца, железисто-магнезиальных карбонатов, кальцита. Рудные минералы - крупнозернистый арсенопирит, шеелит и незначительное количество золота. Растворы в начальный период минералообразования были довольно высокотемпературными, слабощелочными. Последующей стадии рудного минералообразования предшествовали подвижки в плоскости жил, обусловившие частичную перекристаллизацию ранней генерации кварца с образованием мелкозернистого кварца в призальбандовых частях жил. В период затухания тектонических подвижек произошло небольшое приоткрытие мелких трещин с заполнением их незначительными порциями гидротерм. Растворы содержали цинк, свинец, мышьяк и основную часть железа и золота. Температура растворов не превышала 280°C, они характеризовались слабокислой средой. Наиболее ранними минералами этой стадии являются мелкозернистый голубовато-серый кварц и арсенопирит. Золото присутствует как в свободном состоянии, так и в сростании с галенитом, сфалеритом и арсенопиритом. В конце этой стадии произошли тектонические подвижки, что подтверждается наличием растертого арсенопирита и золота в трещинах скольжения. Последующие тектонические движения привели к возникновению новых трещин, в которых, в том числе и внутри золотоносных жил, отложились халцедоновидный кварц, пирит и кальцит послерудной стадии минералообразования.

Процесс формирования золоторудных тел охватил значительный отрезок времени. Радиологический возраст основной (продуктивной) стадии золотого оруденения охватывает интервал 123-86 млн. лет (прил. 16, № 9).

Для Каральвеевского месторождения ГКЗ СССР утвердило запасы по категориям $C_1 + C_2$ в количестве 37 т, при среднем содержании металла 28,7 г/т. Прогнозные ресурсы (совместно с разведанными запасами) оценены в 62,0 тонны (прил. 9).

В пределах Кэпэрвеевского узла выявлен ряд проявлений (III-1-37,47,54,58; III-2-5; IV-1-4,5,28,29) и пунктов минерализации (III-1-13, 14, 15, 17, 19, 20, 24, 55, 56; III-2-13, 19; IV-1-11, 20, 22, 30, 31, 32) золота.

Проявления в подавляющем большинстве приурочены к дайкам и телам прокварцованных габбро-долеритов аннойского комплекса. Единичные проявления (IY-1-28, 29) локализованы среди осадочных пород кэпэрвеевской, понеургенской свит (III-1-54) и в дайке диорит-порфиритов (III-2-5). Рудные тела - кварцевые жилы мощностью 0,4-0,6 м, редко до 3,0 м и протяженностью до 100 м, а также зоны прокварцевания в габбро-долеритах. Простираение северо-западное и северо-восточное. Рудные минералы представлены пиритом, арсенопиритом, галенитом. В отдельных телах наблюдаются включения золота (III-1-37, 58, IY-1-4, 5, 28, 29). Содержание золота колеблется от 8 г/т (IY-1-11) до 1562,5 г/т (IY-1-5), при этом наиболее высокие из них связаны с жилами, пронизывающими габбро-долериты (170г/т; 190 г/т; 498,4 г/т; 1562,5 г/т).

Пункты минерализации развиты в основном среди осадочных пород юпэрвеевской, понеургенской и пауктуваамской свит. Отдельные пункты приурочены к экзо- и эндо-контактам мелких тел габбро-долеритов аннойского комплекса (III-1-55), дациандезитов тытыльвеевского комплекса (III-2-19) и гранитов пырканийского комплекса (III-1-19, 20, 24). Рудные тела - жилы кварца мощностью не более 1,0 м при протяженности до нескольких десятков метров и зоны кварцевого прожилкования мощностью до 3,0 м (III-1-19). Кварц в жилах белый, молочно-белый сахаровидный с вкрапленностью пирита (III-1-20; III-2-19; IY-1-31) и галенита (III-1-56). Содержание золота колеблется от 0,5 до 2,0 г/т. Кроме золота обнаружены серебро (III-1-17 до 5 г/т; III-1-24 до 10 г/т) и мышьяк (III-1-24 до 0,2%).

В пределах Кэпэрвеевского золотоносного узла установлены геохимические аномалии площадного (III-1-1, 2, 3, 4, 42, 44; III-2-3; IV-1-3, 17, 21; IV-2-4, 7, 9) и линейного (III-1-29, 38, 40, 41, 43, 57; III-2-6; IV-2-6) типов. Площади аномалий 1,5-4,5 км², протяженность потоков до 1,5 км. Содержание золота в площадных аномалиях от 0,008 до 3,0 г/т, в потоках - 0,05->0,1 г/т. Совместно с золотом в площадных аномалиях установлены серебро - 0,4-0,6 г/т, мышьяк - 0,04-0,18 %, вольфрам - 0,003-0,02 %, цинк и медь - 0,02-0,15 %. Формирование аномалий связано с разрушением рудных тел золото-арсенопиритового типа золото-кварцевой формации.

Мырговаамский рудный узел Лево-Раучуанской металлогенической зоны охватывает водораздел рр. Мырговаам и Рыннатиин. В его пределах распространены терригенные отложения мачваваамской толщи, раучуанской и утувеевской свит, а также вулканогенно-осадочные породы нетпнейвеевской свиты, прорванные серией даек лампро-

фиоров и диорит-порфиритов юлильвунского комплекса. Проявления золоторудной минерализации приурочены к линейным зонам прожилкования и минерализованным зонам дробления, локализованным вдоль разрывных нарушений северо-западного и субмеридионального направлений.

Проявления относятся к золото-редкометальной формации с золотой, золото-висмутовой и золото-мышьяковой минерализацией. Для них характерно низкое содержание как золота, так и сопутствующих элементов - серебра, олова, сурьмы, висмута, мышьяка. Лишь в проявлении 1-3-2 в дайке диорит-порфиритов с кварцевым прожилкованием содержание золота до 18,0 г/т, а во вмещающих осадочных минерализованных породах - до 2,8 г/т. Это проявление, вероятно, относится к золото-кварцевой формации. В пункте минерализации 1-3-13, приуроченном к минерализованной зоне дробления, в кварце содержание золота 0,2-0,4 г/т, серебра 28,8-40,2 г/т, меди 0,6 %, свинца 0,3-1,0 %, мышьяка 0,1 %. Проявления золота Мырговаамского узла не представляют промышленного интереса.

Некоторые проявления и пункты минерализации золота распространены вне пределов рудных узлов. Пункт минерализации 1-2-11 приурочен к экзоконтакту Мырговаамского массива. Рудное тело - раздробленная зона окварцевания мощностью до 2 м, протяженностью 150-200 м. Содержание золота - 0,8 г/т, серебра - 10,2 г/т, мышьяка - 0,5%, свинца - 0,4 %, вольфрама - 0,05 %.

Пункты минерализации I-4-4; П-3-7; П-4-9 размещены в песчаниках раучуанской свиты. Рудные тела - кварцевые жилы и зоны окварцевания. Содержание золота 0,1-0,15 г/т, сурьмы до 1 %, мышьяка до 0,4 %. В штучной пробе из гранит-порфиоров пыркканайского комплекса (П-1-15), несущих редкую пылевидную вкрапленность пирита, содержится золото в количестве 0,5 г/т.

Проявление Ш-3-15 приурочено к экзоконтакту диорит-порфиритов пыркканайского комплекса. Рудные тела - кварц-антимонитовые жилы мощностью 0,05-0,60 м, протяженностью 15-60 м и рудные брекчии мощностью зон до 0,60 м, длиной до 100 м. Рудный минерал - антимонит. Содержание золота - до 5,0 г/т, сурьмы - 0,1-2,19 %.

В прокварцованных песчаниках пауктуваамской свиты (пункт минерализации Ш-3-20) на контакте с кварцевыми диорит-порфиритами пыркканайского комплекса содержание золота до 0,6 г/т, мышьяка - 0,3-0,7 %.

Пункты минерализации Ш-4-12, 14, 17 локализованы в породах мачваваамской толщи с прожилками белого кварца мощностью до 8 см, иногда с вкрапленностью арсенипирита, галенита, антимонита. Содержание золота - 0,1-2,0 г/т.

Проявления IV-4-2, 7 и пункты минерализации IV-4-5, 6, 18, 21 расположены в бассейне рек Паннаваам и Номнункувеем среди отложений кэпэрвеемской и пауктуваамской свит. Рудные тела - кварцевые жилы мощностью 0,1-1,0 м и гидротермально измененные габбро-долериты (IV-4-6). Содержание золота в жилах - 0,3-6,0 г/т, в габбро-долеритах до 0,6 г/т. Совместно присутствуют серебро - 2-100 г/т, свинец - 0,05-0,1 %. Формационный тип - золото-кварцевый. Промышленного значения проявления не имеют.

Россыпные месторождения золота сосредоточены в пределах Кэпэрвеемского золотоносного узла, где они пространственно тяготеют к рудным источникам. Здесь разведаны и сданы в эксплуатацию 48 месторождений различной градации. Среди них уникальная россыпь по р. Каральвеем, разработка которой ведется до сих пор. Еще одно крупное месторождение на р. Энмынвеем в настоящее время законсервировано. Большинство россыпей, разведанных в долинах многочисленных притоков рек Бол.Кепервеем, Энмынвеем, Пырканайваам относится к числу средних и мелких месторождений. Многие из них уже отработаны, некоторые законсервированы. Большую часть россыпей вмещает аллювий современных пойм рек и ручьев. Однако обнаружены они и в неоплейстоценовых отложениях. Пробность россыпного золота колеблется от 873 до 965.

Более подробная характеристика россыпных месторождений с указанием основных параметров приведена в приложении 7.

Шлиховые ореолы с весовыми содержаниями золота оконтурены в левых притоках р. Раучуа (I-4-1, 5), долине руч. Обратный (I-2-13), р.р. Мал. Кепервеем и Паннаваам (Ш-4-16). Золото мелкое, форма зерен таблитчатая. В пределах ореолов возможно обнаружение мелких россыпей.

Геохимические аномалии Ш-3-8, 9; IV-3-3 площадью до 10 км², приурочены к выходам осадочных пород кэпэрвеемской свиты и силлам габбро-долеритов, а также понеургенской, пауктуваамской свит и мачваваамской толщи, прорванными телами гранодиоритов. Содержание золота до 0,7 г/т, серебра до 10 г/т, цинка до 0,05 %, мышьяка - 0,1 %, меди - 0,04 %. В потоке I-2-3 содержание золота достигает 2,0 г/т.

Мырговаамский (потоки I-2-5,6; П-2-2,3,4,5,6,14) и Динреткаваамский (потоки П-1-1,2,3,4,5,6) геохимические узлы пространственно связаны с выходами отложений мачваваамской толщи и раучуанской свиты. Содержание золота в первом - 0,05-0,2 г/т, во втором до 2,0 г/т. Ряд элементов, ранжированных по величине нормированной продуктивности Au-Zn-Ag-Bi-Cu-W-Sn, свидетельствует о принадлежности узлов к золото-редкометальной формации. Уровень эрозионного среза - надрудный.

Эмувеемский геохимический узел (потоки П-3-1,2,3,4,5,6) охватывает породы раучуанской свиты. Содержание золота 0,05-2,0 г/т, серебра до 0,1 г/т, цинка до 0,02%. Уровень эрозионного среза - верхнерудный, формационный тип - золото-кварцевый.

Потоки П-1-13,22,25; П-2-15 приурочены к водотокам, дренирующим отложения мачваваамской толщи, прорванные дациандезитами тытыльвеемского комплекса. Содержание золота 0,05-0,6 г/т, на два порядка выше фонового.

В потоке IV-3-6 (пауктуваамская свита) содержание золота до 0,4 г/т, а в потоках IV-4-8, 11, приуроченных к андезибазальтам мынгваамской толщи - 0,05-0,1 г/т.

Серебро

Проявления (I-3-21,33) и пункты минерализации (I-2-1,2; I-3-1,7,23) серебра в пределах Мырговаамского рудного узла локализованы среди выходов нетпнейвеемской и утувеемской свит, прорванных дайками лампрофиров и диорит-порфиров. Рудные тела - различно ориентированные минерализованные зоны дробления мощностью до 4,0 м, сульфидизированные дайки лампрофиров и маломощные прожилки кварца. Содержание серебра в проявлениях до 300 г/т и 194,6 г/т, в пунктах минерализации до 80 г/т. Сопутствующие металлы: золото - 0,3-2,4 г/т, мышьяк - 1 % и более, медь - до 1,0 %, сурьма - более 1 %, свинец - 0,8 %. Здесь же во вторичных ореолах рассеяния (1-3-8, 10, 11, 27) площадью 2,0-4,0 км² содержание серебра - 0,3-1,0 г/т, а в потоках рассеяния (1-3-9, 14, 19, 38) протяженностью до 2 км - 0,4-3,0 г/т.

Пункт минерализации (П-1-26) - в свалах кварца с мелкой вкрапленностью сульфидов и налетами малахита, азурита содержание серебра до 50 г/т, меди 0,2 %.

В контуре Кэпэрвеемского золотоносного узла аномалии (Ш-2-4, 10, 15, 24, 28, 29, 36; Ш-3-7; IV-1-1,14; IV-2-10) площадью до 2,0 км² (IV-1-1-до 6,5 км²) приурочены к выходам пород понеургенской и пауктуваамской свит и дациандезитам тытыльвеемского комплекса. Содержание серебра уменьшается с севера на юг от 0,4-3,0 г/т, до 0,2-2,0

г/т. Совместно с серебром в аномалиях северного фланга установлены мышьяк 0,015-0,2 %, золото - 0,02-0,2 г/т, южного фланга - цинк до 0,04 %.

В разрозненных потоках (I-1-1,4,6,7,8; II-2-10) содержание серебра составляет 0,4-1,0 г/т, в потоке III-4-19 - 2,0 г/т. Сопутствующие компоненты: олово - 0,002-0,005%, мышьяк - 0,015-0,3 %, висмут - 0,002-0,005 %, свинец - до 0,04 %.

7.2. Неметаллические полезные ископаемые

Неметаллические полезные ископаемые, являющиеся сырьем для производства строительных материалов, представлены магматическими, глинистыми и обломочными породами. В целом сырье удовлетворяет требованиям строительной индустрии по качеству и запасам.

Характеристика месторождений неметаллических полезных ископаемых приведена в приложении 8.

8. Закономерности размещения полезных ископаемых

и оценка перспектив района

Рассматриваемая территория входит в состав Анюйской структурно-металлогенической зоны Чукотской металлогенической системы /5/. В ней на территории листа выделяются три металлогенические зоны:

1. Кытэп-Кэпэрвеемская зона преимущественно золотого оруденения золото-кварцевой формации расположенная в пределах Кэпэрвеемского и Номнункувеемского антиклинориев. Золотое оруденение ассоциирует с гранитоидами пырканайского комплекса, что позволяет датировать рудогенез концом раннего мела. Наибольший интерес здесь представляет Кэпэрвеемский золотоносный узел с Каральвеемским месторождением рудного золота и большим количеством золотоносных россыпей.

2. Лево-Раучуанская металлогеническая зона сурьмяного и золотого оруденения преимущественно золото-сурьмяной формации протягивается в северо-западном направлении, частично накладываясь на северный фланг Кытэп-Кэпэрвеемской зоны. Она охватывает Верхне-Погынденский синклиорий, западный фланг Мырговаамской впадины и северный Кэпэрвеемского антиклинория. В пределах зоны установлены рудопроявления сурьмы Бурное, Пологое и След.

3. Кэйнгувеемско-Раучуанская металлогеническая зона оловянного оруденения оловорудной силикатно-сульфидной формации, в меньшей степени золотого оруденения золото-редкометальной формации занимает центральную и северную части территории. Развитые здесь отложения верхнего триаса и верхней юры прорваны раннемеловыми интрузиями кэлильвунского и пырканайского комплексов. На западе и в центральной части района распространен тытыльвеемский дациандезитовый комплекс. Вдоль южной границы зоны обнаружены проявления и пункты минерализации олова, вольфрама, никеля, кадмия, золота, ртути, лития, потоки рассеяния висмута.

Поскольку промышленный интерес представляют только золото, ниже рассматриваются металлогенические особенности лишь тех формаций, с которыми оно связано.

Месторождение и большая часть проявлений рудного золота, относящиеся к золото-кварцевой формации, локализованы в пределах Кэпэрвеемского антиклинория. Основная роль в формировании проявлений этой формации принадлежит магматическому фактору, проявившемуся в структурной и парагенетической связи с гранодиоритами пырканайского комплекса. Рудоформирование охватило значительный промежуток времени, несколько запаздывая с выделением гидротерм из магматического очага. Радиологический возраст золотого оруденения по Каральвеемскому месторождению колеблется в пределах 123-86 млн.лет, что указывает на более длительный процесс формирования золотоносных жил.

Формирование жил и зон происходило в часто меняющихся тектонических условиях с пульсирующим поступлением гидротермальных растворов различного состава, что выразилось в сложном составе золоторудных тел. В раннем триасе в зоне максимального прогибания по разрывам в фундаменте происходило проникновение базальтовой магмы и формирование тел габбро-долеритов. Именно к ним пространственно приурочены наиболее богатые проявления золота. К моменту завершения развития геосинклинали возобновились движения по ранее образованным разломам, подъем по ним магматических расплавов и гидротерм с рудными компонентами. Главным рудоподводящим каналом, определившим формирование проявлений золото-кварцевой формации, являлся Каральвеемский разлом северо-западного простирания. Рудораспределяющими, по-видимому, были трещины и зоны отрыва субширотного и северо-восточного направлений. В большинстве случаев эти структуры являлись и рудовмещающими. Литологический фактор играл существенную роль в локализации рудопроявлений золото-кварцевой

формации. Основными рудоконтролирующими структурами являлись висячие зальбанды отдельных тел габброидов, что связано с их повышенной растворопроницаемостью относительно экранирующих толщ песчаников.

По данным интерпретации гравиметрических исследований, еще нескрытые эрозионной поля Кэпэрвеевской свиты, насыщенные базитовыми телами и обрамленные гранитоидами, протягиваются с правобережья р. Каральвеем к низовьям р. Паннаваам и на междуречье Бол. и Мал. Кепервеем. Они являются благоприятными для формирования рудопроявлений золото-кварцевой формации. Золото в рудах золото-кварцевой формации отличается высокопробным составом, крупными размерами, наличием самородков весом до 7 кг.

В рудопроявлениях золото-редкометальной формации золото ассоциирует с оловом и вольфрамом. Для этого типа оруденения характерны следующие металлогенические особенности:

1. Металлогенические структуры локализуются в виде узлов, а не сплошной полосы.
2. Рудопроявления приурочены к выходам интрузий, даек пырканайского и кэлильвунского интрузивных комплексов. По мере удаления от интрузивов золоторудная составляющая отделяется от редкометальной и обособляется на флангах в виде проявлений золото-кварцевой формации.
3. Проявления локализуются в блоках, тяготеющих к зонам Нетпнейского и Кэпэрвеевского глубинных разломов. Они приурочены к оперяющим их трещинам.

Значительные размеры гранитоидных интрузий, равно как и размещение их в зоне надвигов, является отрицательным фактором для образования месторождений золото-редкометальной формации в связи с увеличением путей прохождения гидротермальных растворов.

Анализ эрозионного среза подтверждает расположение эндогенных проявлений в интервале 0,5-4,0 км от поверхности в позднемеловую эпоху. Закономерное изменение типа руд золота обусловлено глубиной их формирования и выражается в смене температурных и минеральных типов, формаций и морфологии рудных тел. Руды золото-кварцевой формации образовались на глубине в интервале 1,4-4,0 км, золото-редкометальной - 0,8-2,5 км, сурьмяной с золотом - 1,2-2,4 км. В размещении проявлений на современной поверхности устанавливается и латеральная зональность. В западной части района на глубокоэродированных участках Кэпэрвеевского антиклинория об-

нажаются месторождение и рудопроявления золото-кварцевой формации, к северо-востоку территории на менее эродированных площадях Верхне-Погынденского синклинория и Мырговаамской впадины, локализованы проявления золото-редкометалльной, а на востоке - ртутной, формации с примесью золота,.

Россыпные месторождения золота сгруппированы в пределах Кэпэрвеемского золотоносного узла и тесно связаны с коренными источниками. Подавляющая часть россыпей и основные запасы металла сосредоточены в зоне среднегорного рельефа, широко развитого на площади Кэпэрвеемского антиклинория. Область среднегорья, испытывавшая в течение длительного времени восходящие движения, подвергалась интенсивным эрозивно-денудационным процессам, в результате чего глубина вреза здесь составила 2,5-3,8 км. Благоприятной для формирования россыпей была и морфология речных долин, глубоко врезанных, с крутыми бортами и узкими днищами. Каждый последующий эрозивный врез приводил к перемыву ранее образовавшихся террасовых россыпей, благодаря чему происходило естественное обогащение россыпей

Анализ геологических, геоморфологических факторов, прямые поисковые признаки позволяют прогнозировать мелкие россыпи (прогнозные ресурсы категории P_3 до 200 кг) в долинах рек Раучуа, Номнункувеем, Паннаваам, ручьев Вилка, Обратный. В долинах этих водотоков рекомендуется проведение поисковых работ.

Выявленные закономерности размещения полезных ископаемых и поисковые признаки дают основание считать территорию перспективной на обнаружения россыпных и рудных месторождений золота, в первую очередь, золото-кварцевой формации. Наиболее перспективными являются Кэпэрвеемский, Верхне-Погынденский и Паннаваамский узлы.

Прогнозная оценка по золоту приведена для участков, рекомендуемых к дальнейшему изучению (прил. 10, 12). При геолого-экономической оценке ресурсов категории P_3 приняты следующие параметры: глубина распространения оруденения - 100 м, мощность рудных тел для золота - 1,0 м, для олова - 2,0 м, способ добычи - подземный. Прогнозные ресурсы сурьмы категории P_2 (прил. 11) утверждены по состоянию на 1.01.1993 г.

9. Гидрогеология

Район входит в состав Чукотской системы бассейнов трещинных и трещинно-жильных вод Верхояно-Чукотской мезозойской гидрогеологической складчатой области и расположен в зоне сплошного развития многолетнемерзлых пород. Согласно мерзлотному районированию территория относится к III и IV группам /2/ с температурой пород от минус 3,5° С до минус 7° С и от минус 7° С до минус 9° С соответственно. Средняя мощность мерзлых пород 300-350 м.

Подземные воды приурочены к четырем водоносным горизонтам (рис. 9.1): 1) горизонт голоценовых аллювиальных отложений в пределах устойчивых надмерзлотных таликов (аллювиальные или подрусловые воды); 2) горизонт голоценовых и верхнеплейстоценовых отложений в пределах деятельного слоя (воды деятельного слоя); 3) горизонт мезозойских отложений в пределах таликов (трещинные воды); 4) горизонт мезозойских отложений залегающий ниже развития многолетнемерзлой толщи (подмерзлотные воды).

Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений в пределах устойчивых надмерзлотных таликов (аллювиальные или подрусловые воды) вмещает порово-пластовые воды, существующие под руслами всех рек и большинства ручьев района. Образование таликов связано с отепляющим воздействием в летний период поверхностных и подземных вод на толщу аллювия, сложенную песчано-гравийно-галечными отложениями с примесью ила, серой глины и суглинка. Средняя мощность таликов около 15 м, при ширине 0,2-0,7 км. В зимний период кровлей водоносного горизонта служит верхняя промерзающая часть аллювия мощностью до 5 м, а подошвой обычно слабопроницаемый элювиальный слой мощностью до 0,8 м. Питание таликов происходит за счет вод поверхностного и подземного стока. Воды горизонта сверхпресные с минерализацией 54-130 мг/л, мягкие и очень мягкие - жесткость 0,25-1,66 мг-экв, нейтральные, гидрокарбонатно-хлоридные, реже - гидрокарбонатно-сульфатные, прозрачные, без запаха, приятные на вкус. Могут быть использованы для хозяйственного водоснабжения.

Водоносный горизонт голоценовых и верхнеплейстоценовых отложений распространен в подножьях склонов, представленных щебнем, дресвой, галькой, валунами, глыбами с песком, суглинками, илом и глиной. Он приурочен к деятельному (сезонно-талому) слою и вмещает поровые и порово-пластовые воды. Мощность горизонта колеблется от 1,0 до 4-5 м. Водоупором служит кровля многолетнемерзлых пород. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, конденсации

паров воздуха и оттайки льдистых грунтов. Область разгрузки приурочена к подножию склонов. В дождливые периоды воды горизонта выходят на дневную поверхность в виде мелких мигрирующих источников с дебитом 0,1-0,5 л/сек., в засушливое время года приобретают застойный характер. Воды деятельного слоя сверхпресные с минерализацией 52-95 мг/л, очень мягкие - жесткость 0,65 мг-экв, слабокислые или нейтральные с $pH=5,8-7,0$, гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-магниевые. В связи с сезонностью существования воды горизонта практического значения не имеют.

Водоносный горизонт трещинных и трещинно-жильных вод мезозойских отложений в пределах устойчивых надмерзлотных таликов развит в пойменных частях рек в границах контура распространения водоносного горизонта аллювиальных отложений, но гипсометрически ниже, оставаясь в зоне активного водообмена. С расположенным выше горизонтом трещинные воды граничат по слою элювия на глубине от 10 до 25 м и имеют с ним гидравлическую связь. В этом интервале отложения слабоводопроницаемы и образуют относительный водоупор. Циркуляция вод в мезозойских отложениях различного генезиса происходит по трещинам, обусловленным многократными тектоническими подвижками и интенсивным выветриванием пород. Наибольшая трещиноватость и водообильность в районе наблюдается до глубины 200 м /16/. Трещинные воды вскрываются на глубинах от 16 до 20 м, пьезометрический уровень в оптимальный период устанавливается на глубинах 1,5-6 м, в критический - 7-15 м. Питание происходит за счет таликовых зон. Зоной транзита является водоток на всем его протяжении. При наличии тектонических нарушений образуются наледные поля (р.р. Бол. Кепервеем, Бол. Куйвирынэт, Мырговаам). Ниже породы монолитны и являются выдержанным водоупором. По составу трещинные воды сверхпресные и пресные с минерализацией 53-500 мг/л, очень мягкие и мягкие с жесткостью 0,42-3,0 мг/экв, $pH=6,1-8,0$, гидрокарбонатно-сульфатные и гидрокарбонатно-хлоридные, обладают хорошими органолептическими свойствами и совместно с аллювиальными являются основным источником водоснабжения района. В оптимальный период в верховьях р. Каральвеем дебит их по скважине 10 составляет 1,5-2,5 л/с, в критический - менее 0,5 л/с.

Подмерзлотные воды водоносного горизонта мезозойских отложений располагаются под криолитозоной, значительно ниже области активного водообмена. Питание происходит за счет трещинных вод в зонах тектонических нарушений глубокого заложения и подновляемых тектонических трещин. Естественных выходов подмерзлотных вод на

территории не установлено. В пограничном с запада (в 0,5 км от рамки листа) районе, в долине р. Энмынвеем наблюдалось самоизливание подмерзлотных вод из скважины с глубины 237 м в течение двух суток с дебитом 1,0-1,5 л/с. Воды характеризуются повышением минерализации от областей питания к зонам разгрузки от 0,26 г/л до 1,4 г/л, иногда до 10 г/л. Состав их изменяется в том же направлении от гидрокарбонатно-кальциевых до сульфатно-гидрокарбонатных магниевых-натриевых. Пресные подмерзлотные воды могут быть использованы для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

10. Эколого-геологическая обстановка

На площади листа выделены следующие типы ландшафтов: горный, межгорных впадин и техногенный.

10.1. Ландшафт горного типа

Горный ландшафт охватывает около 90% территории и включает альпинотипный, среднегорный сильно расчлененный, среднегорный, значительно расчлененный, и низкогорный, умеренно расчлененный комплексы. Расположены они поярусно с постепенными переходами. Пространственное размещение их определяется структурно-тектоническим строением территории. Альпинотипный и сильно расчлененный комплексы приурочены к крупным интрузивным массивам и центральным частям антиклинальных структур. Формирование горного ландшафта происходило под воздействием денудации и водно-ледниковой эрозии на фоне умеренных тектонических движений. Основным фактором голоценового рельефообразования являются морозное выветривание и речная эрозия. Выделяются почвы вершин и склонов. Растительность соответствует типичным горно-тундровым условиям. На вершинах и верхних частях склонов распространены лишайники и мхи, ниже - увеличивается доля мхов, появляется травянистая и мелкокустарниковая растительность. В южной части территории на водоразделах и склонах развито лиственничное редколесье с кедровым стланником.

Геохимическая устойчивость ландшафта горного типа средняя в связи с низкой сорбционной способностью коренных пород, наличием вечной мерзлоты и сезонной очисткой поверхности водами деятельного слоя. Геохимические ореолы, расположенные в необжитых местах, имеют концентрацию до 8 ПДК и не оказывают вредного воздействия на фауну и флору.

Геодинамическая обстановка колеблется от малой до средней степени устойчивости. Многолетнемерзлые породы значительно замедляют образование кор выветривания, а сезонные нивальные процессы имеют спокойный характер. Потенциально опасны лишь альпшнотипные участки, где возможны обвалы, оползни и сход лавин. Землетрясений с $M \geq 5,0$ и $K \geq 13$ в районе не зафиксировано. В сейсмоопасной зоне Билибинской АЭС зарегистрировано лишь одно землетрясение с $K = 11$. Наибольшую возможную сейсмоопасность представляет зона Кэпэрвеевского глубинного разлома /51/. Проектная интенсивность землетрясения с повторяемостью события раз в 100 лет оценена в 6 баллов, с повторяемостью в 1 000 лет - в 6-7 баллов.

10.2. Ландшафт межгорных долин

Этот вид распространен ограниченно (до 8 %). Он включает следующие ландшафтные комплексы: межгорные ледниковые и водно-ледниковые полого-холмистые равнины, поймы и надпойменные террасы речных долин. Формирование ландшафта произошло в неоген-четвертичное время под воздействием эрозионно-аккумулятивных, флювиальных, флювиогляциальных и гляциальных процессов. В настоящее время преобладает эрозионно-аккумулятивная деятельность водотоков.

В долинах развиты поймы и террасы разного уровня, их поверхности обычно задернованы, частично заболочены. Почвы представлены суглинками, супесями, торфяно-перегнойно-глеевыми и илисто-болотными разновидностями. В южной части территории по долинам рек произрастает лиственница, чозения, кустарниковые растения, тополь преимущественно в таликовых зонах, в северной части - растительность мохово-травянисто-кустарниковой группы.

Степень геодинамической устойчивости ландшафта средняя в связи с отсутствием факторов природных и техногенных опасностей и способностью экосистемы к саморегуляции. Главный стабилизирующий фактор - вечная мерзлота.

Геохимическая устойчивость ландшафта низкая, ранимая. Природная опасность заключается в подвижности химических элементов по латерали и высокой сорбционной способности. Однако, выявленные геохимические аномалии характеризуются фоновыми значениями и не угрожают жизни человека и животного мира.

10.3. Техногенный тип ландшафта

Техногенный ландшафт развит в речных долинах ландшафта межгорных впадин и занимает до 1 % всей площади листа. Размещение его определено деятельностью человека и связано с разработкой россыпей золота, промышленным и жилищным строительством. В его пределах в определенной степени сохранилась морфология речных долин. Значительным изменениям подверглись поверхности пойм, первой и второй надпойменных террас рек Бол. Кепервеем, Каральвеем, Бол. Поннеурген, где возведен город, построены рудник, атомная станция и водохранилище. Полностью изменен ландшафт долин, в пределах которых производилась добыча золота, здесь глубина техногенного проникновения равна мощности неоплейстоценовых отложений. Техногенные отложения представлены переотложенным однообразным валунно-галечниково-песчаным материалом, загрязненным промышленным и бытовым мусором.

Воздействие человека привело к активизации ряда негативных явлений. Образовались локальные таликовые зоны и блуждающие наледи под зданиями, таликовая зона мощностью 85 м при ширине 220 м под телом плотины на р. Бол. Поннеурген, надмерзлотный талик шириной до 100 м и мощностью около 12 м на участке сброса хозяйственных вод БиАЭС. Однако, в целом высокая степень устойчивости экосистемы по мерзлотному фактору предотвратила возникновение катастрофических или необратимых процессов в изменении гидрогеологического режима.

Геодинамическая обстановка характеризуется средней степенью устойчивости с дестабилизирующим воздействием мерзлотно-гидрогеологических процессов, протекающих в деятельном слое и подрусловых таликах. Геохимическая устойчивость ландшафта слабая.

Экологически опасные объекты на территории листа: г. Билибино, БиАЭС, рудник "Каральвеем", участки добычи россыпного золота. В черте города естественная поверхность нарушена на 90 %. Сброс канализационных вод без предварительной очистки способствует загрязнению вод подруслового талика химическими и биологическими вредными веществами.

БиАЭС воздействует на ландшафт выделением продуктов радиоактивного распада химических элементов, используемых в технологическом процессе. Радиоактивные элементы поступают в окружающую среду через промышленную ливневую канализацию и в виде газо-аэрозольных выбросов. Это привело к возникновению аномалии длиной до 1 000 м при ширине 500 м с максимальными значениями в 460 мкр/час. Аномалия обу-

словлена короткоживущими радионуклидами; площадь ее включена в зону строгого режима. Экологическая обстановка в районе БиАЭС по характеру техногенных опасностей напряженная, местами критическая /51/. Тем не менее, радиационное и химическое воздействие АЭС на население г. Билибино не превышает одного процента от допустимого.

Функционирование рудника и обогатительной фабрики приводит к освобождению сульфидных и мышьяковистых соединений, миграции их в долины рек Каральвеем и Бол. Кепервеем. Глубина проникновения вредных веществ ограничивается мощностью деятельного слоя и подрусловых таликов. Эколого-геологическая обстановка в долине р. Каральвеем напряженная, потенциально катастрофическая.

В целом же общая эколого-геологическая обстановка исследуемой территории определена как благоприятная, антропогенное воздействие ограничено по площади и носит умеренный характер. Прогнозируемое сокращение производства ведет к улучшению экологической обстановки в пределах техногенного ландшафта.

Заключение

По сравнению с первым изданием геологическая карта второго издания составлена с использованием местных стратиграфических подразделений (свиты, толщи). Проведено более детальное расчленение стратифицированных отложений. Возраст большинства из них дополнительно обоснован палеонтологическим материалом, данными радиологических определений и прямыми геологическими наблюдениями. Среди отложений, ранее выделяемых как верхнеюрские, выделены отложения утувеевской свиты нижнего мела и нетпнейвеевской свиты верхней юры - нижнего мела. Отложения погынденской свиты условно раннемелового возраста переведены в раучуанскую свиту верхней юры. Среди субвулканических интрузий раннемелового возраста выделены отложения тытыльвеевской свиты и субвулканические тела тытыльвеевского комплекса дациандезитового состава. Вулканиты условно палеогенового возраста на основании радиологических определений отнесены к позднемеловым и разделены на две подтолщи по литологическим признакам. Интрузивные образования объединены в четыре комплекса на основании вещественного состава, формы залегания, взаимоотношения между собой и стратифицированными отложениями. Для пырканайского комплекса установлено трехфазное строение. Возраст всех комплексов подтвержден данными радиологических определений. В структурном плане выделены Кэпэрвеевский и Номнункувеевский анти-

клинории. Мачваваамский и Верхне-Погынденский синклинии, Мырговаамская и Раучуанская орогенные впадины. Внутреннее строение их осложнено надвиговыми и взбросо-надвиговыми дизъюнктивами.

Впервые составлены на данную территорию карта четвертичных образований, геоморфологическая схема и схема районирования по эколого-геологическим условиям, схема геохимической и геодинамической устойчивости ландшафтных подразделений.

На карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения проведено металлогеническое районирование территории, которая входит в состав Анойской структурно-металлогенической зоны. Здесь выделяются металлогенические зоны: Кытэп-Кэпэрвеемская преимущественно золотого оруденения золото-кварцевой формации, Ливо-Раучуанская сурьмяного и золотого оруденения преимущественно золото-сурьмяной формации и Кэйнгувеемско-Раучуанская оловянного оруденения оловорудной силикатно-сульфидной формации, в меньшей степени, золотого оруденения золото-редкометальной формации. В пределах Кытэп-Кэпэрвеемской зоны размещается Кэпэрвеемский золотоносный узел, к которому приурочены все месторождения коренного (Каральвеемское) и россыпного золота, подавляющее количество проявлений и пунктов минерализации золота. Составлена схема прогноза полезных ископаемых, дана оценка перспектив объектов, рекомендованы виды дальнейших работ.

Наиболее перспективным для выявления месторождений золота остается Кэпэрвеемский золотоносный узел. Рекомендуется продолжить изучение флангов Каральвеемского месторождения и исследование его нижних горизонтов до уровня "0" (ноль). Детальные поисковые работы необходимо провести на водоразделе Спорный-Сохатиный-Скалистый, где в отдельных рудных телах содержание золота превышает 100 г/т. Следует организовать поиски россыпей золота в долинах рек Паннаваам и Номнункувеем, где установлены шлиховые ореолы золота, а геологическая обстановка близка Кэпэрвеемскому узлу. Рекомендуется продолжить поисковые работы в верховьях р.Погынден, где в ее верхних левых притоках обнаружены весовые содержания россыпного золота. Для реализации этих перспектив рекомендуется постановка специализированных поисков в масштабе 1:50 000 и поисково-оценочных работ.

Основные перспективы на обнаружение новых месторождений золота в пределах изученной территории связаны, скорее всего с золото-кварцевой формацией.

Оценка прогнозных ресурсов приведена с учетом всех выполненных крупномасштабных и поисково-оценочных работ с использованием материалов по оценке прогнозных ресурсов полезных ископаемых на территории деятельности Анюйского ГГГП по состоянию на 01.01.1993 г.(авторы: Бурченков В.Т., Гаман А.И., Кухальский М.Н.).

Приведенные по территории листа прогнозируемые минерагенические площади с определением прогнозных ресурсов по ним, предлагаются в качестве объектов лицензирования для соответствующих рекомендуемых видов работ.

К числу нерешенных и дискуссионных вопросов относятся следующие. Проведенные поиски органических остатков в нижней части кэпэрвеевской и понеургенской свиты не увенчались успехом, а выделенные спорово-пыльцевые комплексы не информативны: отложения содержат в основном нитчатые водоросли, углистую крошку.

Возраст понеургенской свиты в легенде Анюйско-Чаунской серии определен как ранне-среднетриасовый с учетом находок *Svalbardiceras vel Nordophiceras* в песчаниковой пачке с известковистыми конкрециями мощностью 200 м, которая, скорее всего, по литологическому составу является верхней частью кэпэрвеевской свиты. В стратотипической местности (басс. р.Энмынвеем) в составе понеургенской свиты мощная песчаниковая пачка (200 м) отсутствует. Отложения свиты согласно залегают на отложениях кэпэрвеевской свиты, содержащих верхнеоленекскую фауну и согласно перекрываются фаунистически охарактеризованными отложениями карния (пауктуваамской свитой). Поэтому возраст понеургенской свиты является среднетриа-совыш. Вопрос о ее возрасте считается важным для решения дискуссии относительно возраста анюйского габбро-долеритового комплекса.

Авторы

Г.И. Акименко
А.И. Акименко

Список литературы

Опубликованная

1. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Анюйско-Чаунская. Лист R-58-XXXV, XXXVI. Объяснительная записка. Г.М. Сосунов. М., Госгеолтехиздат, 1962, 80 с.
2. Гидрогеология СССР. Том XXXVI. Северо-Восток СССР. М., Недра, 1972, 297с.
3. *Белый В.Ф.* Геология Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магадан, 1994, 76 с.
4. *Загрузина И.А.* Геохронология мезозойских гранитоидов Северо-Востока СССР. М., Наука, 1977, 279 с.
5. Металлогеническая карта Магаданской области и сопредельных территорий масштаб 1:1 500 000. Гл. ред. О.Х. Цопанов. С.-П., 1994 (Роскомнедра; ВСЕГЕИ), 300с.
6. *Паракецов КВ., Паракецова Г.И.* Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. М., Недра, 1989, 303 с.

Фондовая

7. *Авдеев А.М.* Отчет о работе Черынейвеемской геологопоисковой партии масштаба 1:50 000 за 1956 г. Кн. 1. Чукотский ТГФ, 1957.
8. *Авдеев А.М., Авдеева П.В.* Отчет о работе Верхне-Каральвеемской поисково-разведочной партии масштаба 1:25 000 за 1957 г. Чукотский ТГФ, 1958.
9. *Авдеев А.М., Лавренюк Ф.С.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпных месторождениях золота в бассейне р. Каральвеем за 1955-58 г.г. (к подсчету запасов на 1.05.1958 г.). Чукотский ТГФ, 1958.
10. *Акименко Г.И.* Отчет о геологическом доизучении ранее заснятых площадей масштаба 1:200 000 листов R-58-XXXV, XXXVI (новая серия). Чукотский ТГФ, 2000.
11. *Аксенова В.Д.* Основные закономерности размещения золотого оруденения в центральной части Анюйской зоны (отчет по теме «Составление металлогенической прогнозной карты на листах R-58-XXXIII, XXXIX, XXXV, XXXVI и Q-58-III, IV, V, VI масштаба 1:200 000 за 1962-1965 г.г.). Чукотский ТГФ, 1966.
12. *Баранов М. А.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками на площади листов К-58-П8-Г; R-58-119-В; R-58-120-В, Г; R-58-130-В; R-58-131-А, Б; R-58-132-А, Б (1606 км²) и геологическом доизучении масштаба 1:50 000

с общими поисками на площади листов 11-58-119-В,Г-а,в (282 км²), проведенными в 1985-91 г.г. (в 5 книгах). Чукотский ТГФ, 1991.

13. *Белодед Н.И.* Отчет о работе Мало-Ануйской поисково-разведочной партии на строительные материалы за 1961 г. Чукотский ТГФ, 1962.

14. *Богоявленский В.С., Косинский Б.Н.* Отчет о работе Динреткаваамской геологосъемочной партии масштаба 1:50 000 за 1964 г. Чукотский ТГФ, 1965.

15. *Бойко Г.В.* Отчет о работе Центрального поисково-разведочного отряда за 1965 г. с подсчетом запасов строительных материалов на 1 июня 1966 г. Чукотский ТГФ, 1967.

16. *Бутомо О.К., Глазырин Г.С.* Отчет о гидрогеологических работах на месторождении подземных вод в районе пос. Билибино за 1966-70 г.г. с подсчетом эксплуатационных запасов. Чукотский ТГФ, 1970.

17. *Габбасов А.Х.* Отчет о поисково-разведочных работах на ртутном месторождении «Ясное» в 1967-69 г.г. Чукотский ТГФ, 1970.

18. *Гельман М.Л.* Магматизм Ануйской складчатой зоны (Отчет по теме №644 Ануйской петрографической партии за 1958-60 г.г.). Чукотский ТГФ, 1962.

19. *Гулевич В.В.* Отчет о работе Китэпваамской детальной геологопоисковой партии масштаба 1:25 000 за 1955 г. Чукотский ТГФ, 1956.

20. *Гулевич В.В.* Отчет о работе Верхне-Погынденской геологопоисковой партии масштаба 1:100 000 в бассейне верхнего течения р. Погынден за 1956 г. Чукотский ТГФ, 1957.

21. *Давиденко ИМ.* Минеральные ассоциации и условия формирования золотоносных кварцевых жил Мало-Ануйского района Западной Чукотки. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Магадан, 1970.

22. *Депарма И.В., Депарма О.А., Саморуков ИМ.* Отчет о работе Паннаваамской геологосъемочной партии масштаба 1:50 000 за 1966 г. Чукотский ТГФ, 1967.

23. *Депарма И.В., Таболич С.Э.* Отчет об общих геохимических поисках в пределах центральной части Раучуанской золотоносной зоны (Раучуанский ГХО за 1981-84 г.г.). Чукотский ТГФ, 1985.

24. *Дешевенко ВТ., Толокольникова З.В.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпных месторождениях золота рек Пыркнайвеем и Энмынвеем (к подсчету запасов на 1.10.1973 г.). Чукотский ТГФ, 1973.

25. *Евстафьев Ю. И.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 и доизучении территории (листы R-58-142-В, Г; R-58-143-В,Г; 144-В, Г; Q-58-8-В, Г; 9-А, Б, В, Г; 10- А, Б, В, Г; 11-А, Б, В,Г; 12-А, Б, В, Г) и поисках месторождений золота в среднем течении р. М. Анюй в 1978-83 г.г. (Облачный ГСО) в 6 кн. Чукотский ТГФ, 1984.

26. *Егоров Д. Ф., Афицкий А.И.* Стратиграфия восточной части Анюйской складчатой зоны и бассейна р. Люпвеем (Отчет о работе Мало-Анюйской стратиграфической партии за 1956-57 г.г. и Люпвеемского стратиграфического отряда за 1957 г.). Чукотский ТГФ, 1958.

27. *Иванов И.И.* Отчет о работе Поннеургенского поисково-разведочного отряда за 1972 г. с подсчетом запасов песчано-гравийной смеси месторождения «Поннеурген» на 1 июня 1972 г. Чукотский ТГФ, 1972.

28. *Иванов С.Н.* Отчет о геологической съемке с общими поисками и доизучением масштаба 1:50 000 (листы R-58-127-г, б; 128-А, Б, В, Г; 140-А, Б) в пределах северо-западного фланга Кэпэрвеемского золотоносного узла за 1987-92 г.г. (Куйвирыннэтский ГСО) в 6 кн. Кн. 1. Текст отчета, Чукотский ТГФ, 1992.

29. *Карась Л.П., Депарма И.В.* Отчет о работе Усть-Паннаваамской геологосъемочной партии масштаба 1:50 000 за 1967 г. Чукотский ТГФ, 1968.

30. *Кириллов А. П.* Отчет о производстве литохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 в бассейнах рек Погьгаден и Б. Кэпэрвеем и по вторичным ореолам масштаба 1:50 000 на Кэпэрвеемском рудном узле в 1984-88 г.г. (Кэпэрвеемский ГХО), в 3 книгах. Чукотский ТГФ, 1988.

31. *Климов Г.А.* Отчет о работе Рыннатынинской геологопоисковой партии масштаба 1:100 000 за 1957 г. Чукотский ТГФ, 1957.

32. *Кобычева Т.А.* Отчет о работе Каральвеемской детальной геологопоисковой партии масштаба 1:50 000 за 1955 г. Чукотский ТГФ, 1955.

33. *Кобычева Т.А.* Отчет о работе Пыркарынатской геологопоисковой партии масштаба 1:100 000 за 1956 г. Чукотский ТГФ, 1956.

34. *Копытов Э.С., Вялое А.Г., Яроцкий ГЛ.* Отчет о работе Энмынвеемской геологопоисковой партии масштаба 1:25 000 за 1960 г. Чукотский ТГФ, 1961.

35. *Кукушкин Б.В.* Отчет о поисках и разведке россыпных месторождений золота в бассейне р. Кэтэпвеем за 1977-79 г.г. (к передаче запасов в эксплуатацию по месторождениям р. Кэтэпвеем, руч. Рыбный, Кварцевый, Евражка). Чукотский ТГФ, 1979.

36. *Лахов В.Ф.* Отчет о детальной разведке флангов Прижимного месторождения керамзитового сырья в бассейне р. Каральвеем за 1982-84 г.г. с подсчетом запасов на 1 декабря 1984 г. Чукотский ТГФ, 1984.

37. *Логинов В. Ф.* Отчет о геологоразведочных работах Анюйской комплексной экспедиции за 1956 г. и подсчет запасов россыпного золота по состоянию на 1 января 1957 г. (руч. Каральвеем, Дымный, Сухой). Чукотский ТГФ, 1957.

38. *Маслов Е.И.* Отчет о работе Блестящей поисково-разведочной партии за 1971 г. Чукотский ТГФ, 1972.

39. *Маслов Е.И.* Отчет о работе II Блестящей поисково-разведочной партии за 1972г. Чукотский ТГФ, 1973.

40. *Маслов Е.И.* Отчет о работе Большепе-Кэпэрвеемского геологосъемочного отряда масштаба 1:50 000 за 1973 г. Чукотский ТГФ, 1974.

41. *Маслов Е.И.* Отчет о работе Проходного геологосъемочного отряда масштаба 1:50 000 за 1974 г. Чукотский ТГФ, 1975.

42. Материалы подсчета запасов россыпного золота, переданных по актам с 1964-1991 г.г. Анюйским ГГГП. Чукотский ТГФ, 1991.

43. Материалы подсчета запасов россыпного золота, переданных по актам с 1982-92 гг. Билибинским ГГГП. Чукотский ТГФ, 1992.

44. *Мельников Л.П.* Отчет о геологоразведочных работах с подсчетом запасов песчано-гравийной смеси по месторождениям № 1, 2, «Спорный» и «Усть-Пырканай» по состоянию на 1.01.1963 г. Чукотский ТГФ, 1963.

45. *Московских Л.И.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на россыпных месторождениях золота ручьев Безымянный и Кривой (к подсчету запасов на 1 октября 1959 г.). Чукотский ТГФ, 1959.

46. *Наумов П. В.* Отчет о поисках и разведке россыпных месторождений золота Анюйской ГРЭ за 1991 г. Чукотский ТГФ, 1992.

47. *Незнанов Н.Н.* Отчет о работе Верхне-Мырговаамской геологопоисковой партии масштаба 1:100 000 за 1956 г. Чукотский ТГФ, 1957.

48. *Орлов М.Г.* Отчет о работе Нижне-Крестовской поисково-разведочной партии за 1963 г. с подсчетом запасов строительных материалов на 1 января 1964 г. по месторождениям, расположенным в районе пос. Билибино. Чукотский ТГФ, 1964.

49. *Ольшевский В.М., Панычев И.А., Шавкунов Б.Н.* Геологическое строение, структурно-морфологические типы руд и оценка Каральвеевского и Алискеровского рудных узлов. (Окончательный отчет по теме 840). Магадан, 1973.

50. *Радзивил В.Я.* Отчет о работе партии по составлению карты золотоносности Кэпэрвеевского золоторудного узла масштаба 1:50 000 за 1962 г. Чукотский ТГФ, 1963.

51. Результаты комплексных исследований по оценке сейсмической опасности Билибинской АЭС (1 и II очереди). Академия Наук СССР Ордена Ленина Сибирское отделение института земной коры. Иркутск, 1991.

52. *Скалацкий А.С.* Отчет о работе Номнункувеевской геологопоисковой партии масштаба 1:100 000 за 1957 г. Чукотский ТГФ, 1958.

53. *Скалацкий А.С.* Отчет о работе Верхне-Кэпэрвеевской геологосъемочной партии масштаба 1:50 000 за 1961 г. Чукотский ТГФ, 1962.

54. *Скалацкий А.С., Куклев В.П.* Отчет о работе партии по составлению карты золотоносности Кэпэрвеевского золоторудного узла масштаба 1:50 000 за 1963 г. Чукотский ТГФ, 1964.

55. *Скалацкий А.С.* Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых Кэпэрвеевского золоторудного узла. Листы: R-58-140-А, Б; R-58-141-А, Б, В, Г; R-58-142-А, Б, В-а, б; Г-а масштаба 1:50 000. Чукотский ТГФ, 1972.

56. *Скалацкий А.С.* Отчет по теме 0150 "Составление металлогенической карты северо-западной части Кэпэрвеевской золотоносной зоны масштаба 1:50 000 за 1977-81 г.г." Чукотский ТГФ, 1981.

57. *Тимохов А.А.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на Поннеургенском месторождении и подсчет запасов строительного камня по состоянию на 1 мая 1968 г. Чукотский ТГФ, 1968.

58. *Титенко Т.П.* Отчет о поисках и разведке россыпных месторождений золота в бассейне верхнего течения р. Б. Кэпэрвеем за 1978-80 г.г. (к передаче запасов в эксплуатацию по месторождению руч. Вилка). Чукотский ТГФ, 1980.

59. *Титенко Т.П.* Отчет о геологоразведочных работах на месторождении россыпного золота руч. Медвежий (к подсчету запасов на 1 июля 1980 г.). Чукотский ТГФ, 1980.

60. *Титенко Т.П.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпном месторождении золота руч. Скалистый (с подсчетом запасов на 20 ноября 1980 г.). Чукотский ТГФ, 1980.

61. *Титенко Т.П.* Отчет о поисках и разведке россыпных месторождений золота в бассейне среднего течения р. Б. Кэпэрвеем за 1979-81 г.г. (с подсчетом запасов по россыпи руч. Пробный на 01.08.80 г.). Чукотский ТГФ, 1981.

62. *Толокольников А.И., Романова Л.М.* Отчет по теме № 748 "Геоморфология, стратиграфия четвертичных отложений и россыпная золотоносность бассейнов рек Большого и Малого Анюев". Чукотский ТГФ, 1968.

63. *Толокольников З.В., Никитина В.Т.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпных месторождениях золота руч. Спорный и Уйна за 1965-66 г.г. (к подсчету запасов на 1 ноября 1966 г.). Чукотский ТГФ, 1966.

64. *Толокольников З.В., Никитина В.Т.* Отчет о геологоразведочных работах на месторождении золота р. Энмынвеем за 1960-67 г.г. (к подсчету запасов на 1 ноября 1968 г.). Чукотский ТГФ, 1969.

65. *Толокольников З.В.* Отчет о геологоразведочных работах на месторождении россыпного золота руч. Невидимый Билибинского района Чукотского национального округа Магаданской области РСФСР за 1974-75 г.г. (к подсчету запасов на 1 января 1976 г.). Чукотский ТГФ, 1976.

66. *Цопанов О.Х.* Отчет о работе Анюйской геологоразведочной экспедиции за 1958 г. и подсчет запасов россыпного золота на 1 января 1959 г. (ручьи Безымянный, Каральвеем, Кривой). Чукотский ТГФ, 1959.

67. *Шаповаленко Т.К.* Отчет о поисках и разведке россыпных месторождений золота в районе деятельности прииска им. Билибина (1989-90 г.г.) руч. Прямой. Чукотский ТГФ, 1991.

68. *Шляпников Г.М., Шляпникова З.Н.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпных месторождениях золота р. Каральвеем, руч. Сухой и руч. Промоина за 1954-60 г.г. (к подсчету запасов на 1 января 1961 г.). Чукотский ТГФ, 1961.

69. *Шляпникова З.Н.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпных месторождениях золота р. Каральвеем и руч. Спорный за 1954-63 г.г. (к подсчету запасов на 1 августа 1963 г.). Чукотский ТГФ, 1963.

70. *Шляпникова З.Н.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпном месторождении золота р. Б. Кэгорвеем за 1955-64 г.г. (к подсчету запасов на 1 июля 1964 г.). Чукотский ТГФ, 1964.

71. *Яковлев В. А.* Объяснительная записка и таблицы подсчета запасов по Каральвеемскому месторождению по состоянию на 1.12.80 г. Чукотский ТГФ, 1980.

72. *Яковлев В.А., Скалацкий А.С., Нелюбов А.С.* Отчет о геологоразведочных работах на Каральвеемском золоторудном месторождении за 1977-81 г.г. с подсчетом запасов второй очереди (руч. Безымянный по состоянию на 1.10.81 г.). Чукотский ТГФ, 1981.

73. *Яковлев В.А.* Отчет о детальной разведке глубоких горизонтов участка "Безымянный" Каральвеемского золоторудного месторождения за 1980-83 г.г. Чукотский ТГФ, 1983.

74. *Яковлев В.А.* Отчет о детальной разведке нижних горизонтов Каральвеемского золоторудного месторождения за 1983-87 г.г. (с подсчетом запасов по состоянию на 1.10.87 г.). Чукотский ТГФ, 1988.

75. *Янин Е.М., Московских Л.И.* Отчет о работе Мало-Кэпэрвеемской геологопоисковой партии масштаба 1:100 000 за 1956 г. Чукотский ТГФ, 1957.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список

месторождений полезных ископаемых, показанных на карте
 полезных ископаемых листа R-58-XXXV, XXXVI Государственной геологической
 карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на кар- те	Вид полезного ис- копаемого и назва- ние месторожде- ния	Тип (к- коренное, р-россып- ное)	Номер по спи- ску литерату- ры	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6
Металлические полезные ископаемые Благородные металлы Золото					
Ш-1	12	р. Энмынвеем	р	[24, 64, 67]	Законсерв.
Ш-1	26	руч. Ненастный	р	[43]	Отработано
Ш-1	27	руч. Оранжевый	р	[42]	Законсерв.
Ш-1	28	руч. Крутой	р	[42]	Отработано
Ш-1	30	руч. Пологий	р	[42]	Отработано
Ш-1	31	руч. Широкий	р	[42]	Отработано
Ш-1	32	руч. Встречный	р	[42]	Отработано
Ш-1	34	руч. Шток	р	[42]	Отработано
Ш-1	39	руч. Скалистый	р	[43, 60]	Отработано
Ш-1	48	руч. Невидимый	р	[43, 65]	Отработано
Ш-1	49	Каральвеемское	к	[55, 71-74]	Разрабатыв.
Ш-1	51	руч. Безымянный	р	[43, 45, 66]	Отработано
Ш-1	52	руч. Кривой	р	[43, 45, 66]	Отработано
Ш-1	53	руч. Промоина	р	[44, 45, 66]	Разрабатыв.
Ш-1	60	руч. Отрог	р	[46]	Разрабатыв.

1	2	3	4	5	6
Ш -1	61	руч. Уйна, Лев. Уйна	P	[35, 63]	Отработано
Ш -1	62	руч. Правая Уйна	P	[35]	Отработано
Ш -1	64	руч. Перевальный	P	[46]	Законсерв.
Ш -2	2	руч. Студеный	P	[42, 43]	Отработано
Ш -2	7	руч. Тальниковый	P	[35]	Отработано
Ш -2	11	руч. Останцовый	P	[42, 43]	Законсерв.
Ш -2	16	руч. Прямой	P	[67]	Законсерв.
Ш -2	18	руч. Кварцевый	P	[35, 42]	Отработано
Ш -2	20	руч. Евражка	P	[35, 42]	Отработано
Ш -2	27	руч. Рыбный	P	[35, 42]	Законсерв.
Ш -2	30	руч. Черышеивеем	P	[43]	Отработано
Ш -2	32	руч. Медвежий (Смелый)	P	[42, 59]	Законсерв.
Ш -2	33	руч. Полдневый	P	[46]	Законсерв.
Ш -2	34	руч. Вилка	P	[42, 43, 58]	Законсерв.
Ш -2	35	руч. Кытэпвеем	P	[35, 42, 43]	Разрабатыв.
IV-1	6	р. Каральвеем	P	[44, 66, 69]	Разрабатыв.
IV-1	9	руч. Сухой	P	[37, 43, 68]	Отработано
IV-1	12	руч. Зимний	P	[43]	Отработано
IV-1	16	руч. Дымный	P	[37, 43]	Отработано
IV-1	24	руч. Спорный	P	[63, 66, 69]	Отработано
IV-1	25	руч. Сохатиный	P	[42, 43]	Разрабатыв.
IV-1	33	руч. Заячий	P	[43]	Законсерв.
IV-1	34	р. Бол. Кепервеем	P	[42, 43, 70]	Разрабатыв.
IV-1	37	р. Пырканываам	P	[24, 42]	Законсерв.
IV-2	1	руч. Падевый	P	[42, 43]	Отработано
IV-2	2	руч. Скрытый	P	[42, 70]	Отработано
IV-2	3	руч. Заросший	P	[42]	Отработано

1	2	3	4	5	6
IV-2	5	руч. Пробный	Р	[43,61]	Разрабатыв.
IV-2	8	руч. Невидимый	Р	[42]	Законсерв.
IV-2	11	руч. Бол. Поннеурген	Р	[42]	Законсерв.
Неметаллические полезные ископаемые Строительные материалы Песчано- гравийная смесь					
III-1	63	Черынейвеемское		[15]	Законсерв.
IV-1	35	Долина р. Пырканайваам		[44]	Законсерв.
IV-1	38	Билибинское		[44]	Законсерв.
IV-1	42	Долина р. Б. Кепервеем		[36]	Законсерв.
IV-2	12	р. Бол. Поннеурген		[27]	Законсерв.
Суглинки					
IV-1	36	Левый Кедровый		[44]	Законсерв.
Кирпичные глины					
IV-1	39	Долина р. Б. Кепервеем		[15]	Законсерв.
Строительный камень					
IV-1	40	р. Каральвеем (среднее течение)		[36]	Законсерв.
IV-2	13	Поннеургенское		[57]	Законсерв.
Керамзитовое сырье					
IV-1	41	Прижимное		[36]	Законсерв.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Список

непромышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа R-58-XXXV, XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на кар- те	Вид полезного ис- копаемого и на- звание месторож- дения	Тип (к- коренное, р-россып- ное)	Номер по списку лите- ратуры	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6
Металлические полезные ископаемые Благородные металлы Золото					
IV-1	2	руч. Рудный	р	[9]	Законсерв.
IV-1	7	руч. Оранжевый	р	[43]	Законсерв.
IV-1	19	руч. Лесной	р	[42]	Законсерв.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Список

проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа R-58-XXXV, XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	№№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Металлические ископаемые Черные металлы Ванадий				
II-3	8	Водораздел руч. Перевальный-Тальниковый	[40]	ПМ. Развалы кальцитовых жил. Ванадий 0,03 %
III-3	14	Водораздел руч. Пологий-Травяной Иттрий*	[53]	ПМ. Минерализованная зона дробления в экзоконтакте диоритов. Ванадий 0,01-0,03 %, иттрий 0,001-0,002 %
IV-3	1	Водораздел руч. Пыр-карынат-Северный Галлий* Литий*	[75]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,45-0,5 м, аз. пад. 70° < 70°. Ванадий 0,03 %, иттрий 0,005 %, сурьма - 0,03%
IV-3	2	Водораздел руч. Пыр-карынат-Северный	[75]	ПМ. Кварц-карбонатная жила мощностью 0,25 м, аз. пад. 55° < 60°. Ванадий 0,03 %

Примечание: * - здесь и далее в графе «3» звездочкой отмечены второстепенные полезные ископаемые проявления (пункта минерализации)

1	2	3	4	5
IV-3	4	Водораздел руч. Пыр-карынат-Травяной Галлий* Иттрий*	[75]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования с пиритом. Ванадий 0,05 %, галлий 0,005 %, иттрий 0,002 %
IV-4	20	р. Мелкая	[25]	ПМ .Свалы окварцованных пород. Ванадий 0,02 %
IV-4	22	руч. Этилен	[25]	ПМ. Свалы окварцованных пород. Ванадий 0,02 %
IV-4	23	Правый склон р. Номнункувеем	[25]	ПМ. Свалы окварцованных пород. Ванадий 0,02 %
Цветные металлы Медь				
I-3	5	Водораздел руч. Быстрый и Сланцевый	[12]	П. Развалы кварцевой жилы. Медь более 1 %, цинк 1 %, свинец 0,2%
I-3	22	Водораздел руч. Быстрый и Сланцевый	[12]	П. Развалы кварцевой жилы. Медь 1%, серебро 20-50 г/т, сурьма 0,3-1%, цинк 0,4 %, золото 0,1 г/т
I-3	24	Правый склон левого истока руч. Быстрый	[12]	П. Развалы кварцевой жилы. Медь 0,6%, сурьма 0,3 %, мышьяк 0,15%, свинец 0,1 %
I-3	25	Водораздел руч. Быстрый и Сланцевый	[12]	П. Развалы кварцевых жил. Медь, сурьма, цинк, свинец 1% и более, золото 0,3 г/т, серебро 20-40г/т
I-3	26	Водораздел руч. Быстрый и Сланцевый	[12]	П. Развалы кварцевой жилы. Медь 0,8%, мышьяк 0,2 %
I-3	43	Водораздел руч. След и р. Эмимлыкивеем	[12]	П. Развалы кварцевой жилы. Медь 1%, цинк 1%, серебро 10 г/т, свинец 0,1%
II-I	16	Водораздел руч. Вилка и р. Вычгынайваам	[14]	П. Свалы кварца с сульфидной минерализацией. Медь 0,1-1 %, серебро более

1	2	3	4	5
				10 г/т, вольфрам до 0,1%, сурьма 0,52 %
Свинец				
I-3	12	Водораздел руч. Быстрый и Сланцевый	[12]	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Свинец 0,6 %
II-4	6	Истоки р. Бол. Кепервеем	[22]	ПМ. Развалы измененных гранодиоритов. Свинец 1%
II-4	7	г. Арынпыглиянай Серебро*	[12]	ПМ. Развалы кварцевых жил. Свинец более 1%, серебро более 10 г/т
IV-4	1	Левобережье р. Паннаваам Цинк*	[22]	ПМ. Свалы кварца с сульфидами в зоне разлома СЗ (310°) протяженностью 2 км. Свинец 0,1-1%, цинк 0,1-0,3 %, медь до 0,02 %, серебро 3 г/т
IV-4	3	Левобережье р. Паннаваам	[22]	ПМ. Кварцевые жилы мощностью до 0,65 м с аз. пад. 47° ∠ 68°; 49° ∠ 70°; 196° ∠ 72°. Кварц с вкрапленниками пирита, халькопирита, галенита, сфалерита. Свинец 0,1-0,5%
IV-4	4	Левобережье р. Паннаваам Цинк*	[22]	ПМ. Развалы кварц-карбонатных жил мощностью от 0,1 до 1,0 м, с аз. прост. 280-320°, длиной 25 м. Свинец 0,5 %, цинк 0,5 %, золото 0,2 г/т, серебро 2 г/т
Цинк				
I-3	3	Левый склон р. Мырговаам	[12]	ПМ. Минерализованная зона дробления в осадочных породах. Цинк 0,5 %
I-3	20	Водораздел руч. Быстрый и Сланцевый	[12]	ПМ. Развалы кварцевых жил. Цинк 1 %, золото до 0,5 г/т, висмут 0,01 %
Никель				
II-1	9	Правый борт р. Динреткаваам	[14]	ПМ. Дайка гидротермально-измененных гранит-порфиров. Никель 0,1-1 %

1	2	3	4	5
II-2	11	Водораздел руч. Вилка и руч. Обратный	[20]	ПМ. Развалы сульфидизированных керсантитов. Никель 0,1-1 %
II-2	12	Левый борт р. Погынден	[20]	ПМ. Окварцованные диорит-порфириты. Никель 0,1-1%, свинец до 0,1%
Вольфрам				
I-1	2	Междуречье р. Погынден и Бол. Кепервеем	[1]	ШО. В аллювиальных отложениях знаковые содержания шеелита
I-2	7	Верховья р. Мырговаам	[12]	ШО. Шеелит-знаковые содержания в голоценовых аллювиальных отложениях
I-2	9	Верховья руч. Контакт	[12]	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Вольфрам 0,05 %
I-3	36	Бассейны руч. Дальний, Сланцевый, Быстрый	[12]	ШО. В голоценовых аллювиальных отложениях знаки шеелита. Редко знаки касситерита и золота
I-4	9	Левый приток р. Рыннатинин	[23]	ВГХП. В донных отложениях вольфрам 0,003-0,01 %
I-4	10	Правые притоки р. Рыннатинин, верховье руч. Кеютывеем, р. Арынпыглываам	[31]	ШО. В голоценовых аллювиальных отложениях знаки шеелита
II-3	17	Верховья р. Мал. и Бол. Кепервеем и базе. р. Номнункувеем	[1]	ШО. В голоценовых аллювиальных отложениях шеелит до 58 г/м ³
II-4	1	Правый нижний приток руч. Ирвнейвеем-кай	[23]	ВГХП. В донных отложениях вольфрам 0,003-0,01 %
II-4	2	Верховья руч. Семыскывеем-кай	[23]	ВГХП. В донных отложениях вольфрам до 0,01 %

1	2	3	4	5
II-4	3	Среднее течение руч. Кеютывеем	[23]	ВГХП. В аллювиальных отложениях вольфрам в пределах 0,0003-0,01 %
II-4	5	Верховья руч. Пересохший	[23]	ВГХП. В донных отложениях вольфрам до 0,01%
III-1	7	Верховья руч. Пасмурный	[23]	ВГХО. Отложения нижней подсвиты пактуваамской свиты прорваны гранит-порфирами. Вольфрам 0,09 %
III-1	23	Левобережье руч. Пасмурный	[55]	П. Развалы кварцевой жилы. Вольфрам 0,6 %, золото 2 г/т, серебро 10 г/т
III-1	25	Левобережье руч. Пасмурный	[55]	П. Свалы кварца. Вольфрам 1%
III-2	17	Правый приток руч. Кытэпвеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях вольфрам до 0,01%
III-2	22	Левый приток руч. Студеный	[30]	ВГХП. В донных отложениях вольфрам до 0,01 %
III-2	26	Правый приток руч. Кытэпвеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях вольфрам до 0,02 %
III-4	10	Южные отроги г. Иргуней	[22]	П. Свалы кварца. Вольфрам 0,1-0,2 %
Олово				
I-2	8	Руч. Лишайниковый и его правый приток руч. Контакт	[12, 47]	ШО. Касситерит до 10 зерен размером 0,3-0,6 мм
I-3	29	Истоки р. Рытчатыгын	[12]	ВГХП. В отложениях водотока олово 0,0005 %
I-3	30	Истоки р. Рытчатыгын	[18]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,0005 %
I-3	31	Истоки р. Рытчатыгын	[12]	ВГХП. В отложениях водотока олово до 0,0005 %

1	2	3	4	5
I-3	37	Истоки руч. Сланцевый	[12]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,005 %
I-3	41	Верховья руч. Перекатный	[12]	ВГХП. В донных отложениях олово 0,0002-0,0005 %
I-3	42	Левый приток руч. Перекатный	[12]	ВГХП. В донных отложениях олово 0,0002-0,0005 %
I-3	44	Левобережье руч. Перекатный	[12]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,0005 %
I-4	11	Нижнее течение руч. Длинный и р. Рынатинин	[31]	ШО. Касситерит - единичные зерна размером 0,1-0,4 мм
II-1	17	Водораздел руч. Вилка и р. Вычгинаваам	[14]	П. Развалы кварцевых жил с включениями халькопирита и галенита. Олово 0,5 %, вольфрам 0,05 %, висмут 0,05 %
II-1	18	Водораздел руч. Вилка и р. Вычгинаваам Серебро*	[14]	ПМ. Развалы окварцованных гранитпорфиров. Олово 0,07 %, серебро 20 г/т
II-1	20	Правый исток руч. Вилка	[30]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,15 %, вольфрам до 0,018 %
II-2	9	Верхнее течение р. Погынден и руч. Вилка	[14, 20]	ШО. Касситерит - от единичных зерен до 76 г/м ³ . Размер зерен 0,2-0,5 мм
II-3	9	Верховья руч. Перевальный	[30]	ВГХП. В донных отложениях олово 0,0002-0,0005 %
II-3	10	Водораздел р. Бол. Кепервеем и руч. Перевальный	[40]	П. Свалы кварца с вкрапленниками касситерита и антимонита. Олово до 0,2 %, литий 0,07 %

1	2	3	4	5
II-3	11	Водораздел р. Бол. Кепервеем и руч. Перевальный	[40]	П. В зоне кварцевого прожилкования олово 0,4%, свинец 0,4%, цинк 1%, серебро 40 г/т
II-4	4	Истоки руч. Длинный	[30]	ВГХП. В донных отложениях олово 0,0002-0,0005 %
II-4	8	Водораздел р. Бол. Кепервеем и руч. Перевальный	[40]	П. Развалы кварцевых жил. Олово 1 %, золото 0,2 г/т, серебро 8 г/т
II-4	10	Верхнее течение р. Арынпыглываам	[55]	ШО. Касситерит - единичные зерна размером 0,1-0,4 мм
III-2	25	Среднее течение р. Бол. Кепервеем	[7,32, 33]	ШО. Касситерит размером до 1,5 мм, 0,1-18 г/м ³
III-3	3	Верхнее течение р. Бол. Кепервеем и руч. Перевальный	[33]	ШО. Касситерит - единичные зерна
III-3	5	Левый приток р. Бол. Кепервеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,0005 %
III-4	1	Верховья р. Бол. Кепервеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях олово 0,0002-0,0005 %
III-4	9	Р. Номнункувеем, Паннаваам, Ирвунейвеем, руч. Ветвистый	[52]	ШО. Касситерит - от единичных знаков до 140 г/м ³ , вольфрамит - "знаки" до 58 г/м ³
III-4	11	Южный склон г. Иргуней Вольфрам*	[22, 52]	П. Свалы кварца молочно- белого друзовидного с турмалином. Олово от 0,11 и более 1 %, вольфрам 0,1-1 %
III-4	13	Верховья р. Иргунейвеемкай Вольфрам*	[22, 52]	П. Свалы кварца с вкрапленностью сульфидов. Олово более 1%, вольфрам 0,1-1 %, сурьма 0,5-1%

1	2	3	4	5
III-4	15	Верховье р. Иргунейвеемкай	[22, 52]	П. Свалы кварца с редкой вкрапленностью пирита и галенита. Олово 0,25 %, вольфрам 0,1 %, золото 0,1-0,5 г/т
III-4	16	Верховье р. Иргунейвеемкай, левый склон	[22, 52]	П. Развалы окварцованных сульфидизированных пород. Олово 0,2%, вольфрам 0,05-0,1 %
III-4	18	Правый приток р. Паннаваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,3 %, серебро до 1,0 г/т, вольфрам 0,03-0,01 %, висмут 0,0002-0,0005 %
III-4	20	Р. Иргунейвеемкай	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях олово 0,0002-0,0005 %, серебро 0,1-1,5г/т
III-4	21	Правый приток р. Паннаваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях олово 0,0002-0,0005%
III-4	24	Лев. приток руч. Спокойный	[23]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,0005 %
III-4	25	Водораздел руч. Ветвистый - Спокойный	[22]	П. Развалы кварца с арсенопиритом, касситеритом и вольфрамитом. Олово до 0,24 %, мышьяк более 1 %
III-4	26	Левый приток руч. Ветвистый	[23]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,0005 %
III-4	27	Руч. Спокойный	[23]	ВГХП. В донных отложениях олово до 0,0005 %
III-4	28,29 30,31 32	Левые притоки р. Паннаваам	[23]	ВГХП. Олово в донных отложениях 0,0002-0,0005 %
IV-3	5	Правый приток руч. Нымэйнгкинвеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях олово 0,0002-0,0005%
IV-3	7	Верхнее течение р. Мал. Кепервеем	[75]	ШО. Касситерит от единичных знаков до 1г/м ³

1	2	3	4	5
Ртуть				
II-4	11	Р. Арынпыгляваам, ее правые притоки и руч. Левый	[17]	ШО. Киноварь - от 1 до 10 знаков с размером зерен 0,2-0,5 мм
III-4	2	Водораздел руч. Левый и р. Арынпыгляваам	[17]	П. Кварцевые брекчии, приуроченные к трещинам северо-восточного простирания. Рудные минералы - киноварь, антимонит. Ртуть 0,001-2,5 %, сурьма от 0,005 до >1%
III-4	3	Водораздел руч. Левый и р. Арынпыгляваам	[17]	П. Зона дробления, выполненная желтовато-черной глиной и кварцевой брекчией с киноварью мощностью 0,35 м. Ртуть до 7,0%
III-4	4	Правый склон руч. Левый	[17]	ПМ. Милонитизированные песчаники с вкрапленниками и гнездами киновари. Ртуть до 0,05%
III-4	5	Правый склон руч. Левый	[17]	ПМ. Милонитизированные песчаники с вкрапленниками и прожилками киновари. Ртуть 0,08%
III-4	7	Р. Паннаваам в верхнем течении	[1]	ШО. Киноварь - до 15 зерен размером 0,3-0,5 мм
Мышьяк				
I-1	3	Р. Погынден	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях мышьяк от 0,005 до 0,05 %
I-2	4	Р. Погынден	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях мышьяк 0,005-0,05 %
I-3	4	Правый склон руч. Сланцевый	[12]	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Мышьяк > 1 %, сурьма > 1 %

1	2	3	4	5
I-3	16	Правый склон руч. Быстрый	[12]	ПМ. Свалы кварца. Мышьяк 0,2 %
I-3	34	Водораздел руч. Дальний и Сланцевый Сурьма*	[12]	ПМ. Развалы кварцевых жил субширотного простирания. Мышьяк 0,6 и более 1 %, сурьма > 1%
II-I	6	Нижнее течение р. Динреткаваам	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях мышьяк до 0,05 %
II-I	8	Нижнее течение р. Вычгынайваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,015-0,05 %
II-I	12	Правый приток р. Вычгынайваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк до 0,07 %
II-I	19	Левый приток р. Погынден	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях мышьяк 0,09 %, олово 0,002-0,005 %
II-I	24	Правый приток р. Динреткаваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,015-0,05%
II-I	27	Правый исток р. Вычгынайваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,02-0,05 %
II-2	1	Верхнее течение р. Погынден	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,02-0,05 %
II-2	7	Верхний левый приток р. Мырговаам	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,02-0,05 %
II-2	8	Левый приток р. Погынден	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,02-0,05 %
II-3	12	Водораздел р. Бол. Кепервеем и руч. Перевальный Золото* Серебро*	[40]	ПМ. Минерализованная зона дробления мощностью 13 м. Мышьяк более 1 %, серебро 20 г/т, золото 1,0 г/т

1	2	3	4	5
II-3	13	Водораздел р. Бол. Кепервеем и руч. Перевальный Цинк* Олово*	[40]	ПМ. Минерализованная зона дробления в диорит-порфиридах. Мышьяк более 1 %, цинк 0,3 %, олово 0,1 %, серебро 10 г/т
III-I	5	Верховья р. Энмынвеем	[30]	ВГХО. Аномалия 3,0 км ² в зоне эндо- и экзоконтакта дациандезитов. Мышьяк 0,06-0,9 %, золото 0,05-0,2 г/т, серебро до 0,5 г/т
III-I	6	Верховья руч. Пасмурный	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,015-0,07 %, вольфрам до 0,01 %
III-I	8	Верховья руч. Пасмурный	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,02-0,05 %
III-I	9	Левый верхний приток руч. Пасмурный	[30]	ВГХП. В донных отложениях мышьяк 0,05 %
III-I	10	Верховья руч. Пасмурный	[30]	ВГХО. Отложения пауктуваамской свиты прорваны гранит-порфирами. Мышьяк 0,15-0,7 %, вольфрам 0,09 %
III-I	11	Верховья р. Черынейвеем	[30]	ВГХО. Отложения пауктуваамской свиты прорваны гранит-порфирами. Мышьяк, вольфрам 0,005 %
III-I	16	Водораздел руч. Пасмурный-Черынейвеем	[30]	ВГХО. Аномалия в гранитах. Мышьяк 0,3 %, серебро 0,6-6.0 г/т, золото 0,1 г/т, олово 0,01 %, вольфрам 0,018 %
III-2	12	Левобережье руч. Студеный	[30]	ВГХО. Аномалия 3,0 км ² в экзоконтакте гранитов. Мышьяк 0,02-0,4 %, серебро 0,1-1,8 г/т
III-2	14	Водораздел р. Кытэпвеем и руч. Студеный	[30]	ВГХО. Аномалия 1,0 км ² в зоне эндо- и экзоконтакта гранит-порфиров. Мышьяк

1	2	3	4	5
				0,016-0,15%, серебро 0,4г/т, золото 0,02г/т
III-2	23	Левый водораздел руч. Студеный	[30]	ВГХО. Аномалия 1,7км ² в дайках гранит-порфиров. Мышьяк 0,1%, цинк 0,06%
III-4	8	Правый приток р. Паннавам	[30]	ВГХП. В аллювии мышьяк 0,015-0,05 %
III-4	22	Правый приток р. Паннаваам	[30]	ВГХП. В аллювии мышьяк 0,16 %, висмут 0,0002-0,0005 %
IV-4	12	Среднее течение р. Мелкая	[30]	ВГХП. В аллювии мышьяк 0,015-0,05 %, золото 0,05-0,1 г/т, серебро 0,1 г/т
IV-4	13	Истоки р. Мелкая	[30]	ВГХП. В аллювии мышьяк 0,015-0,5 %, золото 0,05 г/т, серебро 0,4 г/т, свинец 0,03 %
IV-4	14	Верхнее течение р. Мелкая	[30]	ВГХП. В аллювии мышьяк 0,005-0,05%, золото 0,05г/т, серебро 0,4 г/т
Сурьма				
I-2	10	Водораздел руч. Контакт и Светлый	[12]	ПМ. Свалы кварца с антимонитом. Сурьма более 1 %
I-3	6	Водораздел руч. Быстрый и Сланцевый	[12]	ПМ. Свалы кварца. Сурьма 0,6 %
I-3	15	Правый водораздел руч. Быстрый	[12]	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Сурьма 1 %
I-3	17	Правый водораздел руч. Быстрый	[12]	ПМ. Свалы кварца. Сурьма более 1 %
I-3	18	Правый водораздел руч. Быстрый	[12]	ПМ. Свалы кварцевой жилы. Сурьма 0,5 %
I-3	32	Водораздел руч. Дальний и Сланцевый Свинец*	[12]	ПМ. Свалы кварца с вкрапленниками антимонита, галенита. Сурьма > 1%, свинец 0,4 %

1	2	3	4	5
I-3	35	Водораздел руч. Дальний и Сланцевый	[12]	П. Свалы кварца. Сурьма > 1 %, свинец 0,1%
I-3	39	Водораздел руч. Дальний и Сланцевый	[39]	ПМ. Развалы кварцевых жил с антимонитом. Сурьма > 1%
I-3	40	Правый склон руч. След	[39]	П. Зона кварцевого прожилкования мощностью до 4 м, длиной 450 м. Жилы и прожилки с антимонитом. Сурьма 0,1-28%
I-4	2	Левый склон руч. Арнипелал	[12]	ПМ. Развалы кварцевых жил. Сурьма до 1%
I-4	3	Правый склон руч. Арнипелал Мышьяк*	[12]	ПМ. Свалы кварца. Сурьма более 1%, мышьяк 0,6 %
III-2	1	Верховья руч. Обратный, левый приток р. Погынден Свинец*	[11]	ПМ. Развалы кварц-антимонитовых жил. Сурьма 0,5 %, свинец 1 %
III-2	31	Верховье руч. Бурный, левый приток р. Черынейвеем	[11, 38, 39]	П. Площадь проявления 4 км ² . Вдоль дайки диорит-порфиринов мощностью до 1,0 м кварц-антимонитовые жилы и брекчии мощностью до 3 м, протяженностью до 120 м. Сурьма 0,003-39.44 %
III-3	19	Водораздел руч. Пологий и его правого притока	[32, 38, 39]	ПМ. Кварц-антимонитовые жилы и рудные брекчии в экзоконтакте кварцевых диоритов. Мощность жил до 0,18 м, брекчий до 0,15 м, длина до 40 м. Сурьма 0,01-1,0%
III-3	21	Водораздел правых притоков руч. Поло-	[38, 39]	П. Кварц-антимонитовые жилы и рудные брекчии в экзоконтакте кварцевых дио-

1	2	3	4	5
		гий в верхнем течении Золото*		ритов. Сурьма 0,1-29.56 %, золото до 7,6 г/т
Висмут				
II-I	21	Левый приток в верховьях р. Бол. Куйвирыннэт	[30]	ВГХП. В донных отложениях висмут 0,0002-0,0005 %
II-I	23	Верховья р. Динреткаваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях висмут 0,0002-0,0005 %
III-4	23	Правый приток р. Паннаваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях висмут 0,0002-0,0005 %, мышьяк 0,015-0,05 %
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
Литий				
II-1	10	Правый склон р. Вычгынайваам	[14]	ПМ. Минерализованная зона дробления в экзоконтакте окварцованных гранитпорфиров. Литий 0,03 %
II-1	11	Правый склон р. Вычгынайваам Серебро*	[14]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 2,0м, аз.пад. 130°, Z58 ⁰ в дайке гранитпорфиров. Литий 0,05 %, серебро 10 г/т
II-1	14	Правый склон р. Вычгынайваам	[14]	ПМ. Свалы кварца. Литий 0,05 %
II-3	14	Левобережье руч. Перевальный	[40]	ПМ. Свалы кварца. Литий 0,01 %
II-3	15	Водораздел р. Бол Ке-первеем и руч. Перевальный	[40]	ПМ. Развалы брекчий кварц- карбонатных. Литий 0,03 %
II-3	16	Водораздел р. Бол. Ке-первеем и руч. Перевальный	[40]	П. Развалы кварцевых и кварц-карбонатных жил. Литий до 0,1 %, ванадий 0,02 %

1	2	3	4	5
Ш-3	4	Верховья р. Бол. Ке- первеем, левый борт	[53]	ПМ. Развалы кварца. Литий 0,01%
Ш-3	6	Левый борт р. Кевча- каемвеемкай	[53]	ПМ. Развалы кварца вдоль дайки дио- рит-порфиринов. Литий 0,03 %
Ш-3	13	Водораздел руч. По- логий и Травяной Ва- надий* Иттрий*	[53]	ПМ. Минерализованная зона дробления в дайке диорит-порфиринов. Литий 0,03 %, ванадий 0,02 %, иттрий 0,002 %
Ш-3	16	Правый склон руч. Пологий Ванадий* Ит- трий*	[53]	ПМ. Дайка диорит-порфиринов. Литий 0,07 %, ванадий 0,03 %, иттрий 0,005 %, лантан 0,03 %
Ш-3	22	Истоки руч. Пологий Ванадий* Иттрий*	[53]	ПМ. Минерализованная зона вдоль дайки диорит-порфиринов. Литий до 0,03 %, ва- надий 0,03-0,05 %, галлий 0,003-0,007 %, иттрий 0,001-0,002 %
Кадмий				
Ш-1	18	Водораздел руч. Пас- мурный и руч. Нена- стный	[55]	П. Гранит-порфиры окварцованные. Кадмий до 0,02 %
Ш-1	22	Левобережье руч. Пасмурный	[55]	П. Окварцованные гранит-порфиры. Кадмий 0,02 %
Галлий				
Ш-3	10	Водораздел руч. Пыр- карынат и р. Бол. Ке- первеем Ванадий*	[53]	ПМ. Кварц-карбонатная жила с пиритом и халькопиритом мощностью 0,35 м. Аз. пад. 194° ∠62°. Галлий 0,007 %, ванадий 0,03 %
Ш-3	11	Правый склон руч. Пыркарынат	[53]	ПМ. Кварц-карбонатная жила мощно- стью 0,3 м. Аз. Пад. 226° ∠42° с пири-

1	2	3	4	5
		Ванадий*		том, галенитом. Галлий 0,007 %, ванадий-0,03 %
Ш-3	12	Правый склон руч. Пыркарынат Ванадий*	[53]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,5 м, аз. пад. 110° ∠42° с пиритом и галенитом. Галлий 0,007 %, ванадий 0,03 %
Ш-3	17	Левый склон руч. Пустой Ванадий*	[53]	ПМ. Развалы дайки диорит-порфиристов. Галлий 0,007 %, ванадий 0,02 %
Ш-3	18	Водораздел руч. Пустой и Темный Ванадий* Иттрий*	[53]	ПМ. Развалы дайки окварцованных диорит-порфиристов мощностью 3-4 м Галлий 0,007 %, ванадий 0,02 %, иттрий 0,003 %
Иттрий				
Ш-3	1	Левый склон р. Манеграваам Галлий*	[53]	ПМ. Свалы кварцевой брекчии. Иттрий 0,003%, галлий 0,001%
Ш-3	2	Правый склон р. Бол. Кепервеем Галлий*	[53]	ПМ. Свалы кварца с вкрапленностью сульфидов. Иттрий 0,005 %, галлий 0,003 %
IV-4	19	Правый склон р. Мелкая Иттербий*	[25]	ПМ. Окварцованные породы в зоне дробления. Иттрий 0,002%, иттербий 0,001 %
Благородные металлы				
Золото				
I-2	3	Правый приток р. Погынден	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото 2,0 г/т
I-2	5	Левый приток руч. Бивуачный	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото 0,05-0,1 г/т

1	2	3	4	5
I-2	6	Верховья руч. Бивуачный	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото 0,1 г/т
I-2	11	Водораздел руч. Контакт и р. Мырговаам Серебро* Вольфрам*	[12]	ПМ. Зона окварцевания мощностью 2 м длиной 150-200 м. Золото 0,8 г/т, серебро 10,2 г/т, вольфрам 0,5, свинец 0,4 %, мышьяк 0,5 %
I-3	2	Левый склон руч. Красный	[12]	П. Зона кварцевого прожилкования в дайке диорит-порфиритов. Золото 2,8-18 г/т
I-3	13	Правый склон руч. Быстрый Медь* Серебро*	[12]	ПМ. Развалы кварцевой жилы СВ простирания. Золото 4 г/т, серебро 40,2 г/т, медь 0,6 %, свинец 1 %, мышьяк 0,1 %
I-4	1	Левый приток р. Раучуа	[12]	ШО. В голоценовом аллювии знаки золота
I-4	4	Правый склон руч. Арнипелал Сурьма* Мышьяк*	[12]	ПМ. Развалы кварцевых жил. Золото 0,1-1,4 г/т, сурьма 1%, мышьяк 0,4 %
I-4	5	Левый приток р. Раучуа	[12]	ШО. Знаки золота в русловом аллювии
II-I	1	Правый приток руч. Мал. Куйвирыннэт	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото 0,5-0,1 г/т
II-I	2	Левый приток руч. Мал. Куйвирыннэт	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото до 1,0 г/т
II-I	3	Руч. Веселый, пр. приток р. Бол. Куйвирыннэт	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото 0,9-2,0 г/т
II-I	4	Руч. Извилистый, лев.	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях

1	2	3	4	5
		пр. р. Погынден		золото до 0,1 г/т
II-I	5	Левый приток р. Динреткаваам	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото до 0,2 г/т
II-I	7	Нижнее течение р. Динреткаваам	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото до 0,7 г/т
II-I	13	Нижнее течение Вычгынайваам	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото 0,05-0,1 г/т
II-I	15	Правый борт р. Вычгынайваам	[14]	ПМ. Дайка окварцованных гранит-порфиров. Золото 0,5 г/т
II-I	22	Верховья руч. Бол. Куйвирыннэт	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото до 0,6 г/т
II-I	25	Истоки р. Вычгынайваам	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото 0,05-0,1 г/т
II-2	2	Верхнее течение р. Погынден	[30]	ВГХП. В аллювии золото 0,05-0,1 г/т
II-2	3	Прав. приток руч. Лозникового	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото до 0,1 г/т
II-2	4	Истоки руч. Бивуачный	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото 0,1 г/т
II-2	5	Истоки руч. Лозникового	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото 0,2 г/т
II-2	6	Истоки р. Мырговаам	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото 0,01 г/т
II-2	13	Верхнее течение р. Погынден, базе. руч. Обратный	[14]	ШО. В аллювии единичные знаки золота
II-2	14	Истоки р. Погынден	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото до 0,1 г/т

1	2	3	4	5
II-2	15	Истоки руч. Кытэпвеем	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золота 0,3 г/т
II-3	1	Нижнее течение руч. Горный	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золота до 0,2 г/т
II-3	2	Правый нижний приток руч. Горный	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золота 0,02 г/т
II-3	3	Правый приток руч. Горный	[30]	ВГХП. В аллювии золото 2,0 г/т
II-3	4	Левый исток руч. Дальний	[30]	ВГХП В аллювиальных отложениях золота до 0,1 г/т
II-3	5	Правый исток руч. Дальний	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золота 0,2 г/т
II-3	6	Истоки р. Рыннатиин	[30]	ВГХП. В донных отложениях золота 0,05-0,1 г/т
II-3	7	Истоки р. Ирвынейвеемкэй	[40]	ПМ. Развалы кварца молочно-белого. Золото 1,5 г/т
II-4	9	Левобережье р. Бол. Кепервеем	[39]	ПМ. Свалы окварцованных песчаников с сульфидами. Золото 0,5-1 г/т
III-I	1	Верховья руч. Наледный	[30]	ВГХО. Приурочен к эндоконтакту Пырканийского массива. Золото до 2 г/т
III-I	2	Верховья руч. Наледный	[30]	ВГХО. Эндо- и экзоконтакт Пырканийского массива. Золото до 3 г/т
III-I	3	Среднее течение руч. Забытого, пр. пр. р. Энмынвеем	[30]	ВГХО. В экзоконтакте Пырканийского массива. Золото до 3 г/т, вольфрам 0,018 %
III-I	4	Левобережье р. Энмынвеем	[30]	ВГХО. В ледниковых образованиях. Золото 0,01-1,0 г/т
III-I	13	Левый склон р. Энмынвеем	[34]	ПМ. Развалы кварцевой жилы. Золото 0,6-1,5 г/т

1	2	3	4	5
III-I	14	Левый склон руч. Верхний	[34]	ПМ. Развалы кварцевой жилы в гранодиорит-порфирах. Золото 0,5-1,5 г/т
III-I	15	Левый склон руч. Верхний	[34]	ПМ. Свалы кварца. Золото 0,6-1,0 г/т
III-I	17	Левобережье руч. Пасмурный	[55]	ПМ. Свалы кварца. Золото 1 г/т, серебро 5 г/т
III-I	19	Левый склон руч. Пасмурный	[55]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в сланцах. Золото 0,7 г/т
III-I	20	Водораздел руч. Пасмурный и Ненастный Серебро*	[55]	ПМ. Кварцевая жила в гранитах с редкой вкрапленностью пирита. Золото 0,6 г/т, серебро 10 г/т
III-I	24	Левый склон руч. Пасмурный Серебро* Мышьяк*	[55]	ПМ. Развалы кварца среди гранитов. Золото 1,5 г/т, серебро 10 г/т, мышьяк 0,2 %
III-I	29	Верховья руч. Крутой	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золото 0,05-0,1 г/т
III-I	33	Правобережье руч. Встречный	[30]	ВГХО. Аномалия в породах кэпэрвеевской свиты. Среднее содержание золота 0,23 г/т, максимальное до 2,0 г/т
III-I	35	Водораздел руч. Пологий-Встречный	[30]	ВГХО. Габбро-долериты и кварцевые жилы. Золото до 1,0 г/т, мышьяк до 0,18 %, вольфрам до 0,02 %
III-I	36	Правобережье руч. Встречный	[30]	ВГХО. Аномалия 0,9 км ² на контакте тела габбро-долеритов. Золото до 0,3 г/т, серебро до 0,5 г/т, цинк и медь до 0,02 %
III-I	37	Водораздел руч. Ягельный и Крутой	[8]	П. Развалы кварц-сульфидной жилы длиной до 100 м в габбро-долеритах. Видимое золото, содержание 170 г/т

1	2	3	4	5
Ш-I	38	Руч. Ягельный, пр. приток р. Каральвеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях золота до 0,7 г/т
Ш-I	40	Верховья р. Каральвеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях золота до 0,1 г/т
Ш-I	41	Руч. Ледяной, пр. пр. руч. Пасмурный	[30]	ВГХП. В донных отложениях золота до 0,7 г/т
Ш-I	42	Верховья руч. Скалистого, левый приток р. Каральвеем	[30]	ВГХО. Зона окварцованных пород. Золото 0,042-0,4 г/т, цинк и медь до 0,03 %
Ш-I	43	Руч. Прямой, пр. приток р. Черынейвеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях золота до 0,6 г/т
Ш-I	44	Междуречье Уйна-Черынейвеем	[30]	ВГХО. Аномалия 1,4 км ² в отложениях кэпэрвеемской свиты, прорванных габбро-долеритами. Золото 0,08-0,6 г/т, мышьяк 0,04 %, цинк 0,05 %, медь 0,1 %
Ш-I	47	Водораздел руч. Невидимый, Пологий, Встречный	[8]	П. Развалы кварцевых жил до 700 м и шириной 50-100 м. В кварце вкрапленность арсенопирита, галенита, золота. Золото 498,4 г/т
Ш-I	50	Водораздел руч. Безымянный-2 и Безымянный	[30]	ВГХО. В отложениях кэпэрвеемской свиты тела габбро-долеритов с кварцевыми жилами. Золото до 1,0 г/т, мышьяк до 0,9 %, вольфрам до 0,003 %
Ш-I	54	Левый склон р. Каральвеем	[8]	П. Развалы кварцевой жилы. Золото 12 г/т
Ш-I	55	Водораздел руч. Скалистый и Правый Троговый	[8]	ПМ. Кварцевая жила мощностью до 0,6 м в габбро-долеритах. Золото 0,8 г/т

1	2	3	4	5
III-I	56	Правый склон руч. Правый Троговый	[8]	ПМ. Свалы кварца с вкрапленностью галенита. Золото 1,8 г/т
III-I	57	Левый приток руч. Троговый	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото 0,05-0Д г/т
III-I	58	Истоки руч. Левый Троговый	[8]	П. Зона кварцевого прожилкования. Кварц молочно-белый, с вкрапленниками золота. Золото 13 г/т
III-I	59	Правый склон руч. Безымянный-2	[30]	ВГХО. Высококонтрастный ореол золота со средним содержанием 0,53 г/т, максимальное до 3 г/т
III-2	3	Водораздел руч. Студеный-Кварцевый	[30]	ВГХО. Экзоконтакт дайки гранодиорит-порфиров. Золото 0,5 г/т, мышьяк 0,15 %, серебро 0,6 г/т, медь 0,09 %
III-2	5	Правый склон руч. Кварцевый	[11]	П. Зона кварцевого прожилкования в диорит-порфиридах и песчаниках. Золото 35 г/т
III-2	6	Левый приток руч. Кварцевый	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото 0,05-0,1 г/т
III-2	13	Водораздел руч. Кварцевый, Студеный	[19]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,47м, аз. пад. $15^\circ \angle 45^0$. Золото 0,8 г/т
III-2	19	Левый склон р. Кытэпвеем	[19]	ПМ. Развалы кварца с рассеянной вкрапленностью пирита. Золото 0,5 г/т
III-3	8	Водораздел р. Бол.Кепервеем-Пыркарынат	[30]	ВГХО. В окварцованных породах кэпэревеемской и понеургенской свит. Золото 0,015-0,7 г/т, серебро 0,7 г/т, цинк 0,05 %, медь 0,04 %
III-3	9	Водораздел р. Бол.Кепервеем-Пыркарынат	[30]	ВГХО. В эндо- и экзоконтакте гранодиоритов. Золото до 0,5 г/т, серебро до 1

1	2	3	4	5
				г/т, мышьяк до 0,1 %, цинк до 0,04 %
III-3	15	Водораздел руч. Пологий и Мутный	[38]	П. Жильное поле 700x150 м - кварц-антимонитовые жилы и брекчии. Золото до 5 г/т, сурьма 0,1-2,19 %
III-3	20	Водораздел руч. Пологий и р. Найгытоль-гываам Мышьяк*	[40]	ПМ. Окварцованные песчаники и сланцы. Золото 0,1-0,6 г/т, мышьяк 0,3-0,7 %, ванадий до 0,02 %
III-4	6	Басс. Р. М. Кепервеем и Паннаваам	[1]	ШО. Золото – единичные знаки
III-4	12	Южные отроги г. Иргуней	[22]	ПМ. Свалы кварца с вкрапленностью антимонита, галенита, арсенопирита. Золото 0,1-0,5 г/т
III-4	14	Верховья р. Иргуней-веемкай	[22]	ПМ. Кварцевые прожилки мощностью до 8 см с пиритом, арсенопиритом, пирротином. Золото 0,1-0,5 г/т
III-4	17	Верховья р. Иргуней-веемкай	[22]	ПМ. В окварцованных осадочных породах содержание золота 1-2 г/т
IV-I	3	Бассейн р. Каральвеем	[30]	ВГХО. Аномалия 2 км ² в породах кэпэрвеемской свиты, прорванных габбро-долеритами. Золото 0,15 г/т, медь до 0,15 %, вольфрам до 0,001 %
IV-I	4	Водораздел руч. Троговой и р. Каральвеем	[8]	П. Кварцевая жила длиной более 30 м, мощностью 0,5 м. Кварц с вкрапленностью золота (2 мм) и галенита. Золото 190 г/т
IV-I	5	Водораздел р. Каральвеем и руч. Троговой	[8]	П. Свалы кварца с вкрапленниками золота и галенита. Золото 1562,5 г/т

1	2	3	4	5
IV-I	10	Правый приток руч. Сухой	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото до 0,3 г/т
IV-I	11	Левый склон руч. Сухой	[8]	П. Свалы сульфидизированных габбро-долеритов. Золото 8,0 г/т
IV-I	17	Водораздел руч. Дымный-Спорный-Сохатиный	[30]	ВГХО. Ореол площадью до 4,5 км ² . Золото 0,6 г/т, мышьяк 0,09 %, вольфрам 0,01%, цинк 0,15%
IV-I	20	Водораздел руч. Дымный-Сухой	[8]	ПМ. Свалы кварца. Золото 1,5 г/т
IV-I	21	Левый склон руч. Дымный	[30]	ВГХО. Аномалия 0,4 км ² приурочена к сульфидизированным осадочным породам. Золото до 0,2 г/т
IV-I	22	Водораздел руч. Дымный-Спорный	[8]	ПМ. Свалы кварца. Золото 0,5 г/т
IV-I	26	Нижнее течение руч. Сохатиный	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото 0,05-0,1 г/т
IV-I	27	Левый приток руч. Сохатиный	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото более 0,1 г/т
IV-I	28	Верховье руч. Сохатиного	[33]	П. Свалы кварца с мелкой □ крапленостью золота. Золото 120 г/т
IV-I	29	Левый склон руч. Сохатиного	[33]	П. Свалы кварца. Золото 38,3 г/т
IV-I	30	Правый борт руч. Заросший	[8]	ПМ. Дайка габбро-долеритов с прожилками кварца. Золото 2 г/т
IV-I	31	Водораздел р. Каральвеем и руч. Спорный	[8]	ПМ. Свалы кварца с пиритом. Золото 0,5 г/т
IV-I	32	Водораздел руч. Спорный и р. Каральвеем	[8]	ПМ. Свалы кварца. Золото 0,5 г/т

1	2	3	4	5
IV-2	4	Водораздел руч. Заросший и р. Бол. Ке- первеем	[30]	ВГХО. В окварцованных породах кэпэр- веемской и понеургенской свит. Золото 0,01-1,0 г/т
IV-2	6	Лев. Приток р. Бол. Кепервеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото бо- лее 0,1 г/т
IV-2	7	Руч. Невидимый	[30]	ВГХО. Аномалия 0,8 км ² вдоль контакта окварцованных габбро-долеритов. Золо- то 0,06-0,6 г/т, серебро 0,2 г/т, медь и мышьяк 0,02 %
IV-2	9	Верховья руч. Ветви- стый	[30]	ВГХО. Аномалия 0,6 км ² в породах кэ- пэрвеемской свиты. Золото 0,02-0,15 г/т, серебро до 0,4 г/т, цинк 0,02 %
IV-3	3	Водораздел руч. Се- верный-Пыркарынат	[30]	ВГХО. Аномалия 1,5 км ² в экзоконтакте габбро-долеритов. Золото 0,029-0,2 г/т, мышьяк 0,05 %, серебро 0,2 г/т, цинк, медь 0,03 %
IV-3	6	Истоки ручья Пырка- рынат	[30]	ВГХП. В донных отложениях золото до 0,4 г/т
IV-4	2	Верхнее течение руч. Подгорный Серебро*	[22]	П. Свалы кварца желтовато-белого. Зо- лото 6 г/т, серебро 50-100 г/т
IV-4	5	Левобережье р. Пан- наваам	[22]	П. Свалы кварца. Золото 2-6 г/т
IV-4	6	Водораздел р. Панна- ваам и руч. Подгор- ный	[22]	ПМ. Свалы окварцованных габбро-доле- ритов. Золото до 0,6 г/т
IV-4	7	««	[22]	П. Свалы кварца. Золото 2-6г/т
IV-4	8	Левый верхний при- ток р. Мынгваам	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях зо- лото 0,05-0,1 г/т

1	2	3	4	5
IV-4	11	Среднее течение р. Мелкая	[30]	ВГХП. В аллювиальных отложениях золота 0,05-0,1 г/т
IV-4	18	Левый склон р. Мелкая	[52]	ПМ. Свалы кварца с вкрапленностью пирита. Золото 0,3-0,6 г/т
IV-4	21	Левый склон руч. Этилен	[25]	ПМ. Свалы кварца. Золото 0,3-0,6 г/т
Серебро				
I-1	1	Западные отроги г. Дуга	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
I-2	1	Левый склон р. Мыр-говаам Мышьяк* Свинец*	[12]	ПМ. Кварц с вкрапленностью галенита в зонах дробления. Ширина зон до 2,0 м, длина 150-220 м. Серебро 10-80 г/т, мышьяк 1 %, свинец 1%, цинк 0,1-0,15 %
I-2	2	Левый склон р. Мыр-говаам Цинк*	[12]	ПМ. Свалы окварцованных пород. Серебро 10 г/т, цинк 1 %
I-3	1	Правый склон руч. Быстрый	[12]	ПМ. Свалы сульфидизированных керсантитов. Серебро 30 г/т
I-3	7	Правый водораздел руч. Быстрый Цинк* Свинец*	[12]	ПМ. Развалы кварцевой жилы субмеридионального простирания. Серебро 20 г/т, цинк 0,5 %, свинец 0,3 %
I-3	8	Водораздел руч. Быстрый и Красный	[12]	ВГХО. В породах утувеевской свиты, прорванных дайками диорит-порфиров. Серебро до 0,3 г/т
I-3	9	Левый приток руч. Красный	[12]	ВГХП. В донных отложениях серебро до 0,4 г/т, золото 0,03 г/т

1	2	3	4	5
I-3	10	Правобережье руч. Сланцевый	[12]	ВГХО. В пределах аномалии породы нетпнейвеемской свиты, диорит-порфири- ты, жилы кварца. Серебро до 0,4 г/т
I-3	11	Левый водораздель- ный склон руч. Быст- рый	[12]	ВГХО. В породах утувеемской свиты, прорванных дайками диорит-порфири- тов. Серебро 0,3-1,0 г/т, золото 0,09 г/т
I-3	14	Правый приток руч. Быстрый	[12]	ВГХП. В донных отложениях серебро до 0,4 г/т, золото 0,01 г/т
I-3	19	Левый приток р. Рыт- чатыгын	[12]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,5-3,0 г/т, золото 0,005 г/т
I-3	21	Левый склон руч. Бы- стрый Медь*	[12]	П. Развалы кварцевых жил. Серебро от 13,8 до 300 г/т, медь 1%, мышьяк 0,3 и >1%, цинк 0,1-1 %, золото 2,4 г/т
I-3	23	Водораздел руч. Бы- стрый и Сланцевый Свинец*	[12]	ПМ. Развалы кварцевых жил в экзокон- такте микродиоритов. Серебро 52,4 г/т, свинец 0,5 %
I-3	27	Водораздел руч. Бы- стрый-Сланцевый	[12]	ВГХО. В породах нетпнейвеемской и утувеемской свит, дайки диорит- порфиритов, жилы кварца. Серебро 0,5 г/т
I-3	33	Водораздел руч. Даль- ний и Сланцевый	[12]	П. Развалы кварцевых жил. Серебро 30,2-194,6 г/т, сурьма 0,2-1 %, мышьяк 1 %, свинец 0,2-0,8%
I-3	38	Левый приток руч. Дальний	[12]	ВГХП. В донных отложениях серебро до 0,5 г/т
I-4	6	Правый приток руч. Мелкий	[12]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4 г/т
I-4	7	Левый приток руч. Мелкий	[12]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4 г/т, золото 0,003 г/т

1	2	3	4	5
I-4	8	Левый приток руч. Мелкий	[12]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4 г/т, золота 0,003 г/т
II-I	26	Правый склон р. Вычгынайваам Медь*	[12]	ПМ. Свалы кварца белого с вкрапленностью халькопирита. Серебро 50 г/т, медь 0,2 %
II-2	10	Верховья руч. Олений	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
III-I	45	Лев.приток р. Энмынвеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
III-I	46	Истоки левого притока р. Пыркканайваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро до 1,5 г/т
III-2	4	Верховья р. Кытэпвеем	[30]	ВГХО. В окварцованных породах пауктуваамской свиты. Серебро 0,4-1,5 г/т, мышьяк 0,03 %. золото 0,06 г/т
III-2	8	Правый приток р. Манеграваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
III-2	9	Истоки пр. пр. р. Манеграваам	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро до 1,0 г/т
III-2	10	Правый склон руч. Студеный	[30]	ВГХО. Аномалия 5 км ² в дациандезитах. Серебро 3,0 г/т, золото 0,2 г/т, мышьяк 0,07 %. В потоке серебро 0,4-1,0 г/т
III-2	15	Верховья р. Кытэпвеем	[30]	ВГХО. Аномалия 1,0 км ² в окварцованных породах понеургенской свиты. Серебро 1,0 г/т, золото 0,02 г/т, мышьяк 0,06 %
III-2	21	Низовья левого притока руч. Кытэпвеем	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
III-2	24	Водораздел руч. Студеный и р. Кытэпвеем	[30]	ВГХО. Аномалия 1,5 км ² в экзоконтакте гранит-порфиров. Серебро 0,9 г/т, мышьяк

1	2	3	4	5
				як 0,02 %
III-2	28	Левый водораздел р. Кытэпвеем (низовья)	[30]	ВГХО. Аномалия 1,7 км ² в пропильтизированных породах. Серебро до 0,9 г/т, золото 0,07 г/т
III-2	29	Правобережье р. Бол. Кепервеем	[30]	ВГХО. Аномалия площадью 1,0 км ² в экзоконтакте субвулкана дациандезитов. Серебро 2,0 г/т, олово 0,002 %
III-2	36	Левый склон р. Кытэпвеем	[30]	ВГХО. Аномалия 1,0 км ² в экзоконтакте субвулкана дациандезитов. Серебро 0,7 г/т, золото 0,05 г/т, мышьяк 0,015 %
III-3	7	Левобережье р. Бол. Кепервеем	[30]	ВГХО. Аномалия 1,5 км ² в сульфидизированных породах. Серебро 1,0г/т, золото 0,07 г/т, мышьяк 0,02 %
III-4	19	Верховья р. Иргунейвеемкай	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-2,0 г/т, олово 0,002-0,005 %, мышьяк 0,015-0,3 %, висмут 0,002-0,03 %, свинец до 0,04 %
IV-I	1	Водораздел руч. Невидимый-Кедровый	[30]	ВГХО. Аномалия 6,4 км ² в породах кэпэрвеемской, понеургенской свит и нижней подсвиты пауктуваамской свиты. Серебро 0,2-1,0 г/т, цинк, медь до 0,02 %
IV-I	8	Верховья руч. Дымный	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
IV-I	13	Левобережье руч. Дымный	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
IV-I	14	Водораздел руч. Дымный-Спорный-Уйна	[30]	ВГХО. Аномалия 1,0 км ² охватывает отложения кэпэрвеемской свиты и тела габбро-долеритов. Серебро 0,19-2,0 г/т,

1	2	3	4	5
				золото 0,05г/т, цинк 0,04 %
IV-I	15	Истоки правого при-тока руч. Уйна	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
IV-I	18	Верховья руч. Кедровый	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
IV-I	23	Верховья руч. Спорный	[30]	ВГХП. В донных отложениях серебро 0,4-1,0 г/т
IV-2	10	Водораздел руч. Бол. Поннеурген-Северный	[30]	ВГХО. Аномалия 1,3 км ² в экзоконтакте гранодиорит-порфиров. Серебро 0,22-0,5 г/т, цинк 0,018%
Драгоценные и поделочные камни Халцедоны				
IV-3	8	Водораздел руч. Нымэйнгкивеем и Мынгваам	[25]	ПМ. Миндалины халцедона в базальтах до 40 см
IV-4	9	Водораздел истоков р. Мынгваам	[25]	ПМ. Миндалины халцедона в базальтах до 40 см
IV-4	10	Водораздел р. Мелкая и р. Мынгваам	[25]	ПМ. Миндалины халцедона в базальтах до 40 см
IV-4	15	Водораздел р. Мелкая и руч. Односторонний	[25]	ПМ. Миндалины халцедона в базальтах до 40 см
IV-4	16	Водораздел р. Мелкая и руч. Односторонний	[25]	ПМ. Миндалины халцедона в базальтах до 40 см
IV-4	17	Водораздел руч. Односторонний и Этилен	[25]	ПМ. Миндалины халцедона в базальтах до 40 см

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Параметры рудных тел Каральвеевского месторождения (участок "Безымянный"), по которым утверждены запасы в ГКЗ СССР

№№ рудных тел	Длина, м		Вертикальный интервал развития руденения	Азимут .пад., град.	Угол.падения, град.		Средняя мощность, м	Среднее содержание, г/т
	по простиранию	по падению			от-до	средний		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Жила 5	260	250	гор. 930-875 м	133-145	20-45	30	0,82	16,9
Жила 6	240	240	" 880-782 м	115-145	20-40	28	1,21	42,8
Жила 7	100	140	" 820-771 м	125-130	20-50	25	1,18	33,2
Жила 8	95	90	" 882-842 м	345	40-60	50	0,55	80,8
Жила 30	290	100	" 810-745 м	355	40-60	50	0,44	31,2
Жила 34	65	25	" 776-765 м	60-160	5-20	15	0,15	11,5
Жила 35	250	300	" 795-670 м	80	10-45	26	1,12	67,5
Жила 36	300	520	" 670-480 м	90-138	15-35	30	1,02	25,27
Жила 43	75	20	" 781-761 м	355	45-50	50	0,53	36,2
Жила 44	380	460	" 876-745 м	60-120	18-30	23	0,77	33,3
Жила 45	540	250	" 520-480 м	80-127	15-25	20	0,78	57,1
Зона про- кварцевания	90	20	" 781-761 м	40-50	30-50	45	14,0	6,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Минеральный состав руд Каральвеемского месторождения (участок “Безымянный”)

Минералы			
Распространенность	Гипогенные		Гипергенные
	рудные	нерудные	
Главные	Арсенопирит	Кварц, кальцит, магнезиально-железистый карбонат, мусковит, диккит	Гидрослюды железа, скородит
Второстепенные	Шеелит, галенит, сфалерит, пирит	Гидрослюды, хлорит, альбит	Лейкоксен, англезит, церуссит, гематит-мартит, смитсонит, ярозит, каолинит
Редкие	Аквамарин, ильменит, халькопирит, тетраэдрит, антимонит, пирротин, касситерит, анатаз, сфен, рутил	Апатит, циркон, турмалин, ма-сонит, аксинит, эпидот, барит, флюорит, тальк	Лейкоксен, псиломелан, периклаз, малахит, азурит, вторичные минералы меди и свинца, гипс

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Химический состав руд Каральвеемского месторождения

Компоненты	Содержание: золото, серебро-г/г; остальные - %		
	Проба 7 «Безымянный»	Проба 9 «Безымянный»	Проба 4 «Промоина»
1	2	3	4
золото	40,3	29,4	15,8
серебро	5,4	5,0	нет анализа
SiO ₂	91,48	68,0	81,1
Al ₂ O ₃	1,33	7,0	4,13
TiO ₂	0,16	1,55	0,62
Fe ₂ O ₃	1,11	6,14	1,67
FeO	1,87	2,42	3,96
MnO	0,022	0,14	1,46
CaO	0,99	4,72	2,04
MgO	0,29	2,13	1,46
K ₂ O	0,24	0,78	0,21
Na ₂ O	0,10	0,92	1,10
H ₂ O ⁻	0,30	нет анализа	нет анализа
H ₂ O ⁺	0,23	нет анализа	1,36
CO ₂	0,82	5,29	2,26
P ₂ O ₅	0,06	0,13	0,07
F	0,01	нет анализа	сл*
Sn	0,01	0,017	0,0003
WO ₃	0,01	0,08	0,01
As _{общ.}	0,45	0,18	0,14
Sb	0,0004	0,006	нет анализа
B ₂ O ₃	0,0028	нет анализа	нет анализа

1	2	3	4
Bi	н/о*	0,002	0,001
Ni	0,0014	0,004	нет анализа
Co	0,004	0,004	нет анализа
Cu	0,004	0,015	0,008
Pb	0,011	н/о	0,01
Zn	0,004	0,011	сл
SO ₃	0,03	н/о	н/о
S ₃	0,23	н/о	н/о

* сл – следы

* н/б – не обнаружено

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Характеристика россыпных месторождений

Наименование водотока	№.№ по карте полезных ископаемых	Основные параметры россыпей					Тип и морфология россыпей	Характеристика золота		Возраст россыпей	Градация м-ния Ун-уник. К- крупн. С-средн. М-мелк.
		Длина, м	Ширина, м	Среднее содержание, г/м ³	Мощность, м			средняя крупность	пробность исх/сплав		
					торфов	песков					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Промышленные месторождения россыпного золота											
Энмынвеем	Ш-1-12	1000	80	6,3	82,3	0,97	В непоймаенная по-гребенная ленточная	1,45	894/911	Q _{III ln}	К
Ненастный	Ш-1-26	3860	41	2,97	4,86	0,58	Пойменная, лентообразная	1,4	945/	Q _H	М
Оранжевый	Ш-1-27	2600	28	3,1	3,3	0,7	Пойменная, лентообразная			Q _H	М

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Крутой	Ш-1-28	1700 3100	25 66	5,08 16,06	2,7 83,0	2,41 1,8	Внепойменная по- гребенная под лед- никовыми отложе- ниями ленточная	2,0	894/907	Q _{III ln}	С
Пологий	Ш-1-30	3600	32	13,1	61,3	2,32	35	1,56	896/902	Q _{III ln}	С
Широтный	Ш-1-31	550	17	9,55	33,0	3,26		1,19	895/	Q _{III}	М
Встречный	Ш-1-32	4200	40	9,78	35,3	2,61		3,3	890/902	Q _{III ln-H}	С
Шток	Ш-1-34	750	10	8,12	8,0	1,1	Погребенная	1,6	886/900	-“-	М
Скалистый	Ш-1-39	1200	30	4,81	1,59	1,23	Пойменная лен- точная	3,48	990,5/ 996,6	Q _H	М
Невидимый	Ш-1-48	9540	28	9,16	5,75	0,7	Террасовая и пой- менная	3,38	892/	Q _H	С
Безымянный	Ш-1-51	2180	99	9,0	3,11	2,56	Пойменная лен- точная	2,02	892/905	Q _H	С
Кривой	Ш-1-52	1070	78	5,05	2,9	3,11	Ложковая ленточ- но-струйчатая	2,3	894/	Q _H	С
Промоина	Ш-1-53	500	47	47,31	10,3	2,4	-“-	2,2	883,2/	Q _{III-H}	С
Отрог	Ш-1-60	500	38	1,31	3,5	0,8	Пойменная	1,61	906/	Q _H	М

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Уйна, Лев. Уйна	Ш-1-61	7960	34	2,98	4,7	0,97	Пойменная	2,35	934/	Q _{ш-н}	М
Прав. Уйна	Ш-1-62	2800	27	3,51	3,27	0,83	""	3,14	934/	Q _{ш-н}	М
Перевальный	Ш-1-64	1400	20	3,29	3,80	0,60	""	-	-	Q _н	М
Студеный	Ш-2-2	5600	40	3,31	3,62	0,99	Пойменная, струй- чатая, прерывистая		873/	Q _н	М
Тальниковый	Ш-2-7	1625	22	4,83	4,8	0,7	Пойменная	1,48	869/	Q _н	М
Останцовый	Ш-2-11	1600	16	4,7	2,7	0,52	Пойменная	3,05	873/	Q _н	М
Прямой	Ш-2-16	1050	25	1,0	5,0	1,3	""	-	-	Q _н	М
Кварцевый	Ш-2-18	3500	26	1,90	3,97	0,98	""	-	-	Q _н	М
Евражка	Ш-2-20	1180	48	2,4	4,3	0,9	Пойменная, струй- чатая	2,69		Q _н	М
Рыбный	Ш-2-27	970	35	2,30	3,6	1,02	""	2,87	900/920	Q _н	М
Черышеивеем	Ш-2-30	2300	30	5,5	7,5	1,20	""	3,68	945/	Q _{ш-н}	М
Медвежий (Смелый)	Ш-2-32	960	26	4,1	3,4	0,6	""	2,36	850/	Q _н	М
Полднейвой	Ш-2-33	1180	25	2,10	3,54	0,83	""	4,01	896/	Q _н	М
Вилка	Ш-2-34	1100	22	2,83	3,0	0,75	""	1,32	850	Q _н	М

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кытэпвеем	III-2-35	3715	25	3,0	4,0	1,2	Пойменная, струйчатая	2,05	870/881	Q_{III-H}	С
Каральвеем	IV-1-6	6750	104	7,38	3,0	2,8	Пойменная ленточная, в нижней части четковидная	3,64	900/920	Q_{III-H}	УН
		4350	26	6,0	10,0	1,5		3,0	902/930		
Сухой	IV-1-9	1200	20	8,86	2,48	1,67	Пойменная	3,32	907/927	Q_H	С
Зимний	IV-1-12	740	25	1,43	2,18	1,03		1,29	907/	Q_H	М
Дымный	IV-1-16	4200	34	6,25	3,32	2,0	Пойменная ленточная	2,35	926/940	Q_H	С
Спорный	IV-1-24	1700	32	2,8	4,0	0,6	Пойменная, террасовая, погребенная тальвеговая	2,42	913/950	$Q_{III el-ln};$ Q_H	С
		2600	24	7,8	8,13	1,28			917/933		
		1400	43	13,1	20,2	0,75			921/936		
Сохатиный	IV-1-25	600	42	40,7	14,3	1,58	Погребенная тальвеговая, пойменная	3,40	927/940	$Q_{III el-ln}$	С
		600	18	2,98	2,88	1,22			904/937		
Заячий	IV-1-33	600	45	3,33	8,03	1,26	Пойменная	1,19	921/	Q_H	М
Бол. Кепервеем	IV-1-34	1820	217	6,05	7,0	2,49	Пойменная изометричная	3,38	918/939	$Q_{III ln-H}$	С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пырканай-ваам	IV-1-37	1550	54	2,51	4,0-15,0	0,6-0,9	Пойменная лен-точная	2,1	900/912	Q _{III}	С
Падевый	IV-2-1	300	10	12,5	21,9	0,8	Ложковая	-	-	Q _H	М
Скрытый	IV-2-2	200	30	13,2	13,4	1,27	-“-	-	920/950	Q _{III-H}	М
Заросший	IV-2-3	2300	24	6,17	2,8	0,76	Пойменная	4,18	957/	Q _H	М
Пробный	IV-2-5	1750	38	4,28	5,37	0,66	Тальвеговая и террасовая	1,36	958/	Q _{III is-H}	М
Невидимый	IV-2-8	400	11	7,12	2,65	0,48	Тальвеговая и террасовая			Q _H	М
Бол. Поннеурген	IV-2-11	900	12	3,65	3,3	1,32	Пойменная	1,57	965/	Q _{III is-H}	М
II. Непромышленные месторождения россыпного золота											
Рудный	IV-1-2	1000	15	0,70	3,0	0,9	Пойменная	3,63	883/	Q _H	М
Оранжевый	IV-1-7	600	15	0,70	3,0	0,8	-“-	-	-	Q _H	М
Лесной	IV-1-19	800	25	0,76	3,2	1,5	-“-	1,89	907/	Q _H	М

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Характеристика месторождения неметаллических полезных ископаемых
по [15, 27, 36,44, 57]

№№ ме- сторож- дения по карте полез- ных ис- копае- мых	Вид по- лезного ископае- мого	Пло- щадь место- рож- де- ния, Тыс. м ²	Запасы по категориям, млн. м ³				Применение
			А	В	С ₁	С ₂	
1	2	3	4	5	6	7	8
Магматические породы							
IV-1-40	габбро- долериты		6,5				Щебень
IV-2-13	грани- тоиды	125,6		6,82	2,95		Бутобетон, бутовый камень, щебень
Глинистые породы							
IV-1-36	суглинки	1483, 7		0,84	0,81		Кирпич «100» и вы- ше
IV-1-39	суглинки	318,6		0,18	0,14	0,40	Кирпич «75», керам- зитовый гравий
IV-1-41	углисто- глинис- тые слан- цы, алев- ролиты, песчани- ки			1,93	1,56		Керамзит «300-600», керамзитовый песок «600-700», керамзи- тобетон «75-100»

1	2	3	4	5	6	7	8
Обломочные породы							
III-1-63	песчано-гравийная смесь	175,6			0,42		В бетонах «100», «150», «200»
IV-1-35	песчано-гравийная смесь	331,2		0,46	0,16		Штукатурные растворы
IV-1-38	песчано-гравийная смесь	775,2	0,21	0,47	0,09		Бетон «200»
IV-1-42	песчано-гравийная смесь	440			0,97		Бетон «150», штукатурные растворы
IV-2-12	гравийно-песчано-глинистая смесь	49,4		0,18			Отсыпка плотин

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Разведанные запасы и прогнозные ресурсы коренного золота по
Кэпэрвеемскому узлу (по состоянию на 1.01.93 г.)

Месторождения, рудопроявления, участки	Разве- данные запасы катего- рии C ₁ +C ₂ (т)	Прогнозируемые				
		Геол.- пром. тип и способ отработ- ки	Со- держа- ние, г/т	Глубина прог- ноза, м	Прогнозн. рес., т	
					P ₁	P ₂
1	2	3	4	5	6	7
“Каральвеемское” (Ш-1-49)	36,8				25	
В том числе						
“Промоина”	9,4	жилы 4А, под- земный	16,0	400	8	-
“Безымянный”	27,0	-”-	23,0	400	12	-
“Встречный”	0,4	-”-	20,0	500	5	-
“Троговый” (IV-1-5)	-	-”-	14,0	300	6	-
“Сохатиный” (IV-1-28)	-	-”-	14,0	300	-	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Оценка прогнозных ресурсов золота и олова по категории Р₃
в пределах рудных полей

№№ на схеме "прог- ноза"	Пло- щадь, км ²	Вид по- лезн. ис- копаемо- го	Содержание, г/т			Про- дуктив- ность, т/м	"α"	Ресур- сы, т
			Фоно- вое	Макси- мальн.	Сред- нее			
2.0.2.1	60	Аи	0,015	2,0	0,01	1,3	0,1	17
2.0.2.2	70	Аи	0,0015	0,2	0,014	1,4	0,1	18
2.0.2.3	20	Аи	0,0015	0,07	0,013	0,58	0,5	20
2.0.0.1	50	Аи	0,0015	2,0	0,045	1,2	0,1	30
3.0.1.1	20	Sn	4,5	150	30	576	0,5	28800
3.0.2.1	30	Аи	0,0015	0,03	0,004	0,2	0,3	6
		Sn	3,0	40	4,5	7,0	0,3	2100
1.0.1.2	50	Аи	0,0015	0,7	0,023	3,3	0,1	30
1.0.1.3	50	Аи	0,0015	0,6	0,05	0,44	0,01	18

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Оценка прогнозных ресурсов сурьмы
по категории P₂

Показатели	Рудопроявления		
	След (1-3-40)	Бурное (III-2-31)	Пологое (III-3-21)
1	2	3	4
Суммарная длина рудных тел (м)	300	200	1000
Глубина прогноза (м)	200	200	200
Средняя мощность (м)	2,8	3,5	8,8
"К" рудоносности	-	0,3	0,3
"К" надежности прогноза	0,5	0,5	0,5
Среднее содержание - сурьмы, т/т - золота, г/т	0,015 -	0,03 -	0,0099 0,64
Прогнозные ресурсы (т) - сурьмы - золота	3780 -	1600 -	7900 0,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Результаты геолого-экономической оценки прогнозных ресурсов категории Р₃

Показатели	Узлы							
	Куйвырын-нэтский	Мыргова-амский	Динретка-ваамский	Эмувеем-ский	Безымянный	Уиновский	Вилков-ский	Гальнико-вый*
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Полезное ископаемое	ЗОЛОТО						ОЛОВО	
1. Характеристика ресурсов								
-тип проявления	золото-кварцевый	золото-ред-кометаль-ный	золото-ред-кометаль-ный	золото-кварцевый	золото-кварцевый	золото-сере-бряный	касситерит-кварцевый	касситерит-силикатный
- прогнозные ре-сурсы (т)	17	18	20	30	30	11	28800	2100
- предполагае-мое среднее со-держание (г/т)	15	10	10	15	20	18 (условное золото)	0,53 % (условно)	0,6 %

1	2	3	4	5	6	7	8	9
- масштаб ору- денения (млн. т руды)	1,1	1,8	2,0	2,0	1,5	1,0	7,2	0,4
2. Параметры оценочных кон- дций								
-ресурсы руды (млн. т)	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	0,4
-содержание зо- лота промыш- ленного место- рождения, г/т	17,8	13,7	13,7	13,7	13,7	20,6 (услов- ное золото)	0,46%	0,95
3. Заключение по результату оценки и реко- мендуемые виды работ	общие по- иски м-ба 1:50 000	общие по- иски м-ба 1:50 000	поисково- оценочные работы II очереди	общие по- иски м-ба 1:50 000	поисково- оценочные работы I очереди	поисково- оценочные работы II очереди	общие по- иски м-ба 1:50 000	общие по- иски м-ба 1:50 000

Примечание: * - в пределах Тальникового узла прогнозные ресурсы золота по категории P₃ составляют 6,0 тонн

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Список прогнозируемых объектов

Индекс объекта на схеме прогноза	Название объекта, вид полезного ископаемого	Формационный тип	Рекомендуемые работы
1	2	3	4
1.0.1.2	Рудное поле "Безымянное" Золото	Золото-кварцевый	Поисково-оценочные I очереди
1.0.1.3	Рудное поле "Уйновское" Золото	Золото-серебряный	Поисково-оценочные II очереди
2.0.2.1	Рудное поле "Куйвирыннэ-ское". Золото	Золото-кварцевый	Общие поиски м-ба 1:50 000
2.0.2.2	Рудное поле "Мырговаам-ское". Золото	Золото-кварцевый	Общие поиски м-ба 1:50 000
2.0.2.3	Рудное поле "Динреткаваам-ское". Золото	Золото-кварцевый	Поисково-оценочные II очереди
2.0.0.1	Рудное поле "Эмувеемское" Золото	Золото-кварцевый	Общие поиски м-ба 1:50 000
3.0.1.1	Рудное поле "Вилковское" Олово	Касситерит- кварцевый	Общие поиски м-ба 1:50 000
3.0.2.1	Рудное поле "Тальниковое" Олово. Золото	Касситерит-силикатный	Общие поиски м-ба 1:50 000
3.0.2.2	Рудное поле "Иргунейское" Олово. Серебро	Олово-серебряный	Общие поиски м-ба 1:50 000

1	2	3	4
3.0.3.1	Рудное поле "Ясное" Ртуть	Группа телетерма- льных формаций, диккитовый тип	Поисково-оце- ночные II оче- реди
I-4-*	Раучуа и ее левые притоки	Золотых россышей	Разведочное бурение
II-2-*	Обратный	-"-	-"-
IV-4*	Найгытольгываам	-"-	-"-
IV-4*	Паннаваам	-"-	-"-

Примечание: *- здесь и далее указан индекс клетки, где прогнозируется объект

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Номер на схеме прогноза	Месторождение, проявление, геохимический узел	Категория прогноза	Вид полезного ископаемого			
			золото, т	олово, тыс.т	сурьма, тыс.т	ртуть, тыс.т
1	2	3	4	5	6	7
1-3-40	"След"	P ₂			3,78	
III-1-49	"Каральвеемское"	P ₁	25			
III-2-31	"Бурное"	P ₂			1,6	
III-3-21	"Пологое"	P ₂	0,5		7,9	
IV-1-5	"Троговый"	P ₁	6			
IV-1-28	"Сохатинный"	P ₂	5			
1.0.1.2	"Безымянный"	P ₃	30			
1.0.1.3	"Уйновский"	P ₃	18			
2.0.2.1	"Куйвирыннэтский"	P ₃	17			
2.0.2.2	"Мырговаамский"	P ₃	18			
2.0.2.3	"Динреткаваамский"	P ₃	20			
2.0.0.1	"Эмувеемский"	P ₃	30			
3.0.1.1	"Вилковский"	P ₃		28,8		
3.0.2.1	"Тальниковый"	P ₃	6	2,1		
3.0.3.1	"Ясное"	p ₂				0,1

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Список
стратотипов, опорных обнажений, горных выработок,
показанных на геологической карте

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	2	3
1.	Опорное обнажение разреза верхней подтолщи мачваваамской толщи	[41], 423-424
2.	--	[41], 1867
3.	--	[41], 419
4.	Опорное обнажение (несогласное залегание песчаников раучуанской свиты на алевролитах верхней подтолщи мачваваамской толщи)	[40], 445
5.	Канавы 20 вскрывают нижнюю часть разреза раучуанской свиты	[12], К-20
6.	Канавы 31 вскрывают разрез надвигового шва	[12], К-31
7.	Опорное обнажение разреза надвигового шва	[12], 1657
8.	Опорное обнажение разреза утувемской свиты	[12], 493
9.	Канавы 24, 25 вскрывают среднюю часть разреза нетпнейвеемской свиты	[12], К-24, 25
10.	Опорное обнажение разреза раучуанской свиты	[14], 1127
11.	Канавы 31 вскрывают зону милонитизации	[14], К-31
12.	Опорное обнажение разреза верхней подтолщи мачваваамской толщи	[14], 901
13.	Опорное обнажение разреза нижней подтолщи мачваваамской толщи	[14], 1502
14.	Опорное обнажение разреза раучуанской свиты	[26], 325

1	2	3
15.	Опорное обнажение разреза раучуанской свиты	[26], 319; [41], 467
16.	Опорное обнажение разреза тытыльвеемской свиты	[10], 63-64
17.	Опорное обнажение (прорывание пырканайскими гранитами γK_{1p3} дациандезитов тытыльвеемского комплекса K_{1tt})	[54], 544
18.	Стратотип кэпэрвеемской свиты	[1], 923, 473, 685; [34], 682, 685, 686
19.	Стратотип понеургенской свиты	[1], 689; [34], 682, 689; [10], 1
20.	Опорное обнажение разреза верхней подсвиты пауктуваамской свиты	[10], 168
21.	Опорное обнажение разреза верхней подсвиты понеургенской свиты	[10], 23
22.	Опорное обнажение разреза верхней части нижней подсвиты пауктуваамской свиты	[50], 529
23.	Канавы 31, вскрывшая маркирующий горизонт лиловых и зеленых глинистых сланцев	[50], К-31
24.	Опорное обнажение (согласный переход от нижней к средней подсвите пауктуваамской свиты)	[50], 35
25.	Опорное обнажение разреза нижней части верхней подтолщи мынгваамской толщи	[10], 837; [29], 1448 [25], 536
26.	Опорное обнажение разреза нижней подтолщи мынгваамской толщи	[25], 6107-6110

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Список

пунктов, для которых имеются определения
радиологического возраста пород и минералов

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст млн.лет	№№ источника по списку литературы, № пункта
1	2	3	4	5
1	Керсантит кэлильвунского комплекса (дайка)	калий-аргоновый	196	[12],6153-3
2	Керсантит "-" -"	калий-аргоновый	112 (108-117)	[12], 6158
3	Гранодиорит кэлильвунского комплекса (Мырговаамский массив)	калий-аргоновый	106 (98-113)	[12], 4273
4	Гранодиорит кэлильвунского комплекса (Арынпыглянайский массив)	калий-аргоновый	151	[11], 190
*	Гранит пырканайского комплекса (Пырканайский массив)	калий-аргоновый	129	[18], 723
*	Гранит пырканайского комплекса (Пырканайский массив)	калий-аргоновый	103	[4], 4259
*	Гранит (по биотиту, Пырканайский массив)	калий-аргоновый	110	[4], 4850
5.	Андезит тытыльвеемского комплекса	калий-аргоновый	108(104-113)	[55], 440
6	Гранит-порфир пырканайского комплекса, дайка	калий-аргоновый	90	[55], 439
6	Гранит-порфир пырканайского комплекса (повторный анализ)	калий-аргоновый	94	[55], 431

1	2	3	4	5
7	Гранит пырканайского комплекса (массив г. Ненастной, по калиевому полевоому шпату)	калий-аргоновый	94	[4], 4761
7	Гранит пырканайского комплекса (массив г. Ненастной, по альбитизированному полевоому шпату)	калий-аргоновый	101	[4], 4762
8	Габбро-долериты анюйского комплекса	калий-аргоновый	231	[56], 178
9	Кварцевая жила в габбро-долеритах (по мусковиту)	калий-аргоновый	96	[21], 56
9	Кварцевая жила золотоносная (по мусковиту)	калий-аргоновый	86	[21], 38
9	Кварцевый прожилок в габбро-долеритах	калий-аргоновый	104-111	[56], 9, шт. 8
9	Кварцевый прожилок в габбро-долеритах	калий-аргоновый	110-112	[56], 127
9	Кварцевая жила 35	калий-аргоновый	111-118	[56], 126
9	Кварцевая жила 44	калий-аргоновый	123	[56], 19
10	Кварцевый диорит пырканайского комплекса	калий-аргоновый	109-114	[53], 65
11	Кварцевый диорит пырканайского комплекса	калий-аргоновый	89-93	[53], 95

Примечание:* - пункты, расположенные к западу от территории

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Химический состав горных пород и параметры пересчета по А.Н.Заварицкому

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	габбро-доле-рит $\nu\beta T_1\alpha$ [И] А-1	габбро-доле-рит $\nu\beta T_1\alpha$ [И] С-1	Доле-рит $\beta T_1\alpha$ [49] 07	доле-рит $\beta T_1\alpha$ [49] 010	габбро-доле-рит $\nu\beta T_1\alpha$ [55] ш-19	габбро-доле-рит $\nu\beta T_1\alpha$ [55] К-4	габбро-доле-рит $\nu\beta T_1\alpha$ [55] ш-26
	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	49,48	46,70	50,24	46,16	43,06	47,54	47,12
TiO ₂	1,70	2,48	3,00	3,60	4,07	2,05	2,49
Al ₂ O ₃	13,93	12,19	12,50	11,57	9,73	12,79	13,00
Fe ₂ O ₃	2,96	2,95	3,52	5,56	8,12	3,91	2,55
FeO	8,69	13,33	13,77	11,89	13,15	10,51	11,15
MnO	0,21	0,32	0,25	0,23	-	-	-
MgO	6,28	6,52	3,57	4,13	6,00	6,32	6,01
CaO	10,40	9,70	7,10	4,41	9,96	11,36	10,91
Na ₂ O	2,41	2,27	2,37	2,70	2,72	3,16	2,86
K ₂ O	0,79	1,10	0,67	0,53	0,83	0,68	1,06
-H ₂ O	-	-	0,55	0,45	-	-	-
H ₂ O	0,24	-	1,99	3,55	-	-	-
P ₂ O ₅	0,25	0,21	0,28	0,25	-	-	-
n.n.n.	2,58	-	1,71	7,86	1,94	2,22	2,60
CO ₂	-	-	0,18	5,06	-	-	-
a	6,70	6,70	21,63	7,30	7,10	7,57	7,95
c	6,10	33,30	5,30	4,90	2,82	4,66	4,72
b	28,20	4,80	26,00	26,60	38,54	32,57	31,51

	1	2	3	4	5	6	7
s	58,80	55,20	62,40	61,20	51,54	55,20	55,82
a'	-	-	-	-	-	-	-
c'	24,00	20,90	13,20	3,90	23,49	27,39	27,17
f'	37,50	46,10	63,30	67,30	50,60	41,25	40,73
m'	38,50	3,30	23,50	28,70	25,91	32,37	32,39
n	81,30	75,50	84,80	98,80	83,01	89,28	79,31
t	2,50	3,80	4,20	5,50	6,63	3,18	3,80
φ	6,90	7,30	11,60	19,70	17,74	9,96	6,96
Q	1,70	2,20	6,90	2,90	-	-	-
(Na ₂ O+K ₂ O)%	3,20	3,37	3,04	3,23	3,55	3,84	3,92
(Na ₂ O/K ₂ O)%	3,05	2,06	3,53	5,09	3,28	4,64	2,70
al'	0,78	0,54	0,59	0,45	0,35	0,62	0,66
f''	19,84	25,50	24,06	25,41	31,84	22,79	22,20

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	андезит K_1tt [55] 432	андезит K_1tt [55] 457	Анде- зиба- зальт $\alpha\beta K_1tt$ [14] 505	даци- андезит $\zeta\alpha K_1tt$ [14] 542	даци- андезит $\zeta\alpha K_1tt$ [55] 1656	андезит αK_1tt [55] 369	кварцевый диорит $q\delta K_1p_1$ [40] 65
	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	54,30	56,93	52,58	61,01	62,14	61,84	64,18
TiO ₂	0,42	0,29	0,72	0,67	0,53	0,31	0,62
Al ₂ O ₃	19,69	18,36	19,09	14,89	15,22	17,24	16,77
Fe ₂ O ₃	1,70	1,93	2,54	1,36	1,19	1,68	1,04
FeO	4,45	2,08	4,90	4,32	4,53	4,88	2,51
MnO	0,07	0,07	0,09	0,06	0,17	0,08	0,05
MgO	5,84	4,60	4,79	5,29	3,11	2,31	1,57
CaO	2,66	8,34	5,92	3,10	2,07	5,57	2,20
Na ₂ O	6,15	2,94	2,25	1,80	6,01	3,44	5,10
K ₂ O	0,26	0,22	2,25	4,14	0,93	0,45	1,72
-H ₂ O	0,31	0,17	0,30	0,48	-	0,90	0,20
H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-
P ₂ O ₅	0,10	0,10	0,07	0,07	-	-	0,10
n.n.n.	4,85	4,07	4,95	3,45	2,97	2,53	3,64
CO ₂	-	-	-	-	-	-	-
a	13,80	7,20	9,25	10,91	13,40	8,50	14,14
c	2,70	9,60	8,38	4,11	2,60	7,00	2,76
b	22,30	13,50	11,80	8,37	12,60	11,70	6,99
s	61,20	69,70	71,57	76,61	71,40	72,80	76,11
a'	30,80	-	16,21	32,14	14,20	12,00	52,52

	8	9	10	11	12	13	14
c'	-	9,20	-	-	-	-	-
f'	43,80	28,80	68,24	61,61	43,10	53,90	47,47
m'	25,40	62,00	80,40	17,86	42,00	34,10	39,39
n	97,00	95,90	60,34	39,73	99,00	91,60	82,00
t	0,60	0,40	1,01	0,89	0,60	0,40	0,74
φ	6,60	13,0	21,62	14,28	7,70	13,20	12,12
Q	7,80	15,40	14,26	27,29	13,30	21,60	21,18
(Na ₂ O + K ₂ O)%	6,41	3,16	5,00	5,94	6,94	3,89	6,82
(Na ₂ O / K ₂ O) %	23,65	13,36	1,00	0,43	6,46	7,64	2,96
al'	1,64	2,13	1,56	1,36	1,72	1,94	3,27
f''	12,48	8,97	13,04	11,70	9,53	9,05	5,79

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	кварцевый диорит qδK _{1p1} [53] 65	кварцевый диорит qδK _{1p1} [40] 537	Кварцевый диорит qδK _{1p1} [10] 49-1	кварцевый диорит qδK _{1p1} [10] 43	диорит δK _{1p1} [40] 553	диорит δK _{1p1} [53] 95	диорит δK _{1p1} [10] 771
	15	16	17	18	19	20	21
SiO ₂	63,23	61,51	63,89	58,34	54,61	54,27	57,60
TiO ₂	0,50	0,50	0,60	0,74	0,85	0,90	0,97
Al ₂ O ₃	16,73	15,13	14,80	18,00	15,89	14,49	15,60
Fe ₂ O ₃	0,73	1,36	<0,50	1,28	2,40	0,73	0,74
FeO	3,95	2,95	3,95	5,75	4,74	5,67	6,03
MnO	0,05	0,06	0,06	0,15	0,14	0,08	0,11
MgO	2,98	4,67	3,07	2,37	4,03	6,91	6,35
CaO	3,38	2,39	3,22	4,63	4,24	4,66	4,98
Na ₂ O	3,37	4,08	2,98	3,30	5,21	2,71	2,88
K ₂ O	2,99	2,26	2,76	2,02	0,64	1,26	2,10
-H ₂ O	0,18	0,26	0,15	0,32	0,78	0,59	0,13
H ₂ O	-	-	2,08	2,80	-	-	1,52
P ₂ O ₅	0,10	0,10	0,12	0,32	0,10	0,17	0,19
n.n.n.	1,65	4,74	<3,00	3,18	5,99	8,32	<3,00
CO ₂	-	-	1,14	0,68	-	-	0,76
a	11,73	13,43	10,67	10,78	13,30	8,70	9,42
c	4,09	3,21	3,95	5,82	4,83	5,10	5,89
b	12,00	6,57	11,02	13,75	14,96	25,80	17,45
s	72,17	76,79	74,36	69,65	67,08	60,40	67,24
a'	21,00	34,10	13,84	19,58	-	49,85	-

	15	16	17	18	19	20	21
c'	-	-		-	4,39	-	1,19
f'	37,00	65,90	38,99	60,82	47,31	30,30	36,50
m'	41,00	130,70	47,17	30,41	48,29	29,40	62,60
n	63,00	73,33	62,34	69,74	93,33	34,10	67,65
t	0,60	0,49	0,75	1,02	1,09	1,60	1,24
φ	6,00	20,45	3,77	8,25	14,63	6,20	3,17
Q	16,80	23,51	23,43	11,92	3,07	-	9,75
(Na ₂ O + K ₂ O) %	6,36	6,34	5,74	5,32	5,85	3,97	4,98
(Na ₂ O / K ₂ O) %	1,13	1,80	1,08	1,63	8,14	2,15	1,37
al'	2,18	1,68	1,97	1,90	1,42	1,08	1,19
f''	8,21	9,54	8,18	10,29	12,76	14,29	8,07

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	лампро-фир $\chi K_1 p_1$ [29] 1249-5	*грано-диорит $\gamma \delta K_1 p_2$ [55] 1321-A	*грано-диорит $\gamma \delta K_1 p_2$ [55] 1323	грано-диорит $\gamma \delta K_1 p_2$ [29] 1601	гранит $\gamma K_1 p_3$ [14] 596	*гранит $\gamma K_1 p_3$ [55] 222	*гранит $\gamma K_1 p_3$ [14] A-3
	22	23	24	25	26	27	28
SiO ₂	43,15	67,80	66,68	61,81	72,07	68,72	68,82
TiO ₂	0,77	0,21	0,22	0,53	0,35	0,17	0,37
Al ₂ O ₃	10,49	16,39	15,63	14,92	14,07	12,00	15,35
Fe ₂ O ₃	2,04	0,65	0,65	0,87	0,50	4,72	0,36
FeO	6,11	2,44	3,16	2,96	1,85	2,30	2,41
MnO	0,17	0,02	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05
MgO	12,56	1,61	2,77	3,86	1,11	1,60	1,37
CaO	7,49	3,08	3,22	2,69	1,62	2,56	2,68
Na ₂ O	1,57	3,93	3,61	4,32	1,20	3,72	3,35
K ₂ O	1,76	2,90	2,70	2,74	6,37	3,87	4,12
-H ₂ O	0,45	0,13	0,20	0,32	0,19	0,07	-
H ₂ O	3,30	-	0,03	2,68	-	-	-
P ₂ O ₅	0,49	0,15	0,11	0,15	0,10	0,13	-
n.n.n.	12,32	0,70	0,93	4,30	0,91	0,85	-
CO ₂	0,45	-	-	1,62	-	-	-
a	6,41	12,90	11,80	13,70	11,74	13,40	13,00
c	4,30	3,80	3,90	3,30	1,97	1,20	3,10
b	36,20	7,00	9,00	10,60	5,06	9,40	5,90
s	53,10	76,30	75,30	73,00	81,23	76,00	78,00
a'	-	21,10	11,80	3,63	58,66	20,00	13,80

	22	23	24	25	26	27	28
c'	15,10	-	-	-	-	-	-
f'	22,60	41,40	38,30	36,80	41,33	62,50	46,00
m'	63,10	38,50	49,90	64,20	36,00	17,50	40,20
n	56,80	67,00	66,00	70,05	21,84	60,00	50,00
t	1,40	0,26	0,30	0,65	0,33	0,25	0,43
φ	4,80	8,00	5,10	7,90	8,00	40,30	6,90
Q	10,90	22,90	23,00	15,30	37,01	24,40	26,50
(Na ₂ O + K ₂ O) %	3,33	6,83	6,31	7,06	7,57	7,59	7,37
(Na ₂ O/K ₂ O)%	0,89	1,35	1,33	1,58	1,35	0,96	0,83
al'	0,52	3,65	2,37	1,94	4,07	2,09	3,70
f'	21,65	4,72	6,85	8,28	3,85	8,24	4,56

Примечание: * Здесь результаты анализа проб, отобранных из Пырканайского массива к западу от территории

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	гранит $\gamma K_1 p_3$ [55] 1765	гранит $\gamma K_1 p_3$ [11] А-4	гранит $\gamma K_1 p_3$ [55] 386	гранит-порфир $\gamma \pi K_1 p_3$ [14] К-1	гранит-порфир $\gamma \pi K_1 p_3$ [55] К-6	гранит-порфир $\gamma \pi K_1 p_3$ [55] 350	кварцевый диорит $q\delta K_1 k$ [12] 6304
	29	30	31	32	33	34	35
SiO ₂	72,20	73,17	71,32	74,68	70,93	69,84	57,89
TiO ₂	0,21	0,19	0,09	0,46	0,28	0,25	0,85
Al ₂ O ₃	14,64	14,32	14,35	15,81	15,00	14,89	14,40
Fe ₂ O ₃	0,63	0,21	0,52	0,82	0,95	0,77	1,26
FeO	1,58	1,47	2,55	0,70	0,77	1,11	4,71
MnO	0,14	0,04	0,04	ел	0,02	0,02	0,06
MgO	0,36	0,39	0,64	0,54	0,32	0,86	4,94
CaO	1,04	1,26	1,59	0,21	1,31	2,09	3,50
Na ₂ O	4,54	3,57	4,03	0,83	3,82	4,08	3,50
K ₂ O	4,50	4,23	3,81	1,29	3,79	3,02	2,50
-H ₂ O	-	-	0,29	0,54	0,25	0,20	0,13
H ₂ O	-	-	0,06	-	-	-	2,82
P ₂ O ₅	0,12	-	0,03	0,07	0,06	0,06	0,16
n.n.n.	0,21	-	0,43	4,81	3,02	2,32	4,63
CO ₂	-	-	-	-	-	-	1,89
a	16,00	13,60	13,70	3,43	13,68	13,40	11,17
c	1,20	1,40	1,90	0,26	1,56	2,60	4,17
b	3,30	4,40	4,90	17,01	4,67	4,50	14,66
s	79,50	80,60	79,50	79,30	80,09	79,50	69,40
a'	16,00	57,60	21,60	46,27	66,66	30,30	-

	29	30	31	32	33	34	35
c'	-	-	-	-	-	-	1,70
f'	64,00	42,30	56,80	7,50	33,33	37,90	38,93
m'	20,00	19,20	21,60	4,48	10,14	31,80	59,37
n	60,30	56,40	59,20	48,15	30,20	67,30	-
t	0,30	0,24	0,10	0,40	0,25	0,30	1,03
φ	16,00	3,84	8,10	3,73	17,39	1,20	7,30
Q	26,00	32,60	29,70	51,48	31,26	29,60	11,09
(Na ₂ O + K ₂ O) %	9,04	7,80	7,84	2,12	7,61	7,10	6,00
(Na ₂ O / K ₂ O) %	1,00	0,84	1,05	0,64	1,01	1,35	1,40
al'	5,69	6,91	3,86	0,59	7,35	5,43	1,32
f''	2,92	2,30	3,84	2,52	2,34	3,01	9,45

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	кварцевый диорит δK_1k [12] 6939-1	диорит δK_1k [12] 4268-1	Диорит δK_1k [12] 4269	кварцевый диорит-порфирит δK_1k [40] 1068	диорит-порфирит δK_1k [10] 823-3	кварцевый диорит δK_1k [10] 824	гранодиорит $\gamma \delta K_1k$ [12] 4264-1
	36	37	38	39	40	41	42
SiO ₂	57,97	53,32	54,88	66,73	61,48	63,95	64,28
TiO ₂	0,67	0,63	0,69	0,43	1,11	0,70	0,65
Al ₂ O ₃	12,30	13,90	12,90	16,33	15,60	15,10	15,20
Fe ₂ O ₃	1,18	0,78	0,73	0,40	0,77	<0,50	0,70
FeO	4,24	7,04	7,36	2,80	4,88	4,74	3,48
MnO	0,07	0,12	0,13	0,05	0,08	0,08	0,06
MgO	6,09	10,73	11,31	1,64	3,93	3,58	3,73
CaO	4,42	7,29	6,73	1,64	3,58	3,22	3,64
Na ₂ O	2,75	2,72	2,26	4,14	3,12	2,54	3,39
K ₂ O	2,00	1,60	1,94	2,58	3,20	3,96	2,48
-H ₂ O	0,19	0,10	0,12	0,20	0,19	0,85	0,13
H ₂ O	3,31	-	-	-	0,86	0,20	-
P ₂ O ₅	0,12	0,15	0,13	0,10	0,31	0,10	0,14
n.n.n.	5,39	3,00	3,00	2,54	<3,00	<3,00	0,30
CO ₂	2,34	0,18	0,10	-	<0,10	<0,10	0,10
a	9,26	7,92	7,30	13,90	11,54	11,13	11,03
c	3,95	5,01	4,52	2,00	4,33	3,87	4,38
b	17,49	28,10	26,64	7,23	12,91	12,09	10,15

	36	37	38	39	40	41	42
s	69,30	58,77	59,53	76,87	71,22	72,91	73,84
a'	-	-	-	45,71	6,38	10,11	5,73
c'	9,16	12,44	11,29	-	-	-	-
f	29,33	25,12	25,28	42,86	42,02	40,45	35,67
m'	61,51	62,44	63,43	40,00	51,60	49,44	58,60
n	-	-	-	65,35	59,52	48,78	-
t	0,82	0,78	0,87	0,55	1,35	0,84	0,74
φ	5,70	2,11	2,03	5,71	5,32	3,37	5,10
Q	16,13	2,91	0,05	23,94	15,03	19,69	21,24
(Na ₂ O + K ₂ O)%	4,75	4,32	4,20	6,44	6,32	6,50	5,87
(Na ₂ O / K ₂ O) %	1,38	1,70	1,16	1,50	0,98	0,64	1,37
al'	1,07	0,75	0,66	1,90	1,63	1,72	1,92
f'	8,12	19,30	20,35	5,35	10,77	9,50	8,22

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	гранодиорит $\gamma\delta K_1k$ [12] 4266	гранодиорит $\gamma\delta K_1k$ [12] 4273	гранодиорит $\Gamma\delta K_1k$ [10] 823-1	гранодиорит $\gamma\delta K_1k$ [10] 130	гранодиорит $\gamma\delta K_1k$ [10] 130-1	гранодиорит $\gamma\delta K_1k$ [И] 5	гранит γK_1k [12] 5307
	43	44	45	46	47	48	49
SiO ₂	67,08	67,27	65,57	64,05	65,09	63,98	69,07
TiO ₂	0,44	0,50	0,59	0,62	0,57	0,28	0,29
Al ₂ O ₃	14,40	14,80	14,70	14,80	14,80	15,28	14,8
Fe ₂ O ₃	0,50	0,50	<0,50	0,58	<0,50	0,47	0,5
FeO	2,59	2,73	3,74	4,60	3,95	4,74	1,8
MnO	0,05	0,05	0,07	0,06	0,07	0,15	0,02
MgO	2,32	2,47	3,27	3,58	3,27	3,37	1,26
CaO	2,94	2,66	3,01	3,50	3,29	3,31	1,61
Na ₂ O	4,06	3,54	2,42	2,56	2,70	4,28	3,0
K ₂ O	3,61	3,76	4,08	2,88	3,86	3,23	4,0
-H ₂ O	0,17	0,18	0,10	0,62	0,11	-	0,88
H ₂ O	-	-	0,90	1,08	0,75	-	0,1
P ₂ O ₅	0,10	0,12	0,20	0,13	0,23	-	-
n.n.n.	0,30	0,30	<3,00	<3,00	<3,00	-	-
CO ₂	0,10	0,18	<0,10	0,11	<0,10	-	0,3
a	13,95	13,11	11,01	9,84	11,47	13,76	13,39
c	2,57	3,19	10,61	4,24	3,96	3,44	2,61
b	7,58	7,20	3,67	12,51	10,03	11,50	6,76
s	75,90	76,49	74,71	73,41	74,59	72,20	77,24
a'	-	2,83	11,54	12,02	4,08	-	25,74
c'	12,50	-	-	-	-	4,91	-

	43	44	45	46	47	48	49
f'	36,61	39,62	37,18	39,89	41,50	43,56	35,64
m'	50,89	57,55	51,28	48,09	54,42	51,53	38,61
n	-	-	48,15	56,94	52,38	34,85	22,72
t	0,45	0,53	0,64	0,74	0,64	0,37	0,35
φ	4,46	4,72	3,85	4,37	4,08	3,68	5,07
Q	21,33	23,58	23,73	22,90	22,18	15,90	25,09
(Na ₂ O + K ₂ O) %	7,67	7,30	6,50	5,44	6,56	7,51	7,6
(Na ₂ O / K ₂ O) %	1,12	0,94	0,59	0,88	0,70	1,32	0,9
al'	2,93	2,85	1,96	1,69	1,92	1,78	4,04
f''	7,86	7,80	8,07	9,44	8,26	9,01	8,41

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	керсантит $k\chi K_1k$ [12] 6153-3	спес-сартит $s\chi K_1k$ [12] 2614	микро-диорит $m\delta K_1k$ [12] 4264-1	монцо-диорит $\mu\delta K_1k$ [12] 1503	микро-диорит $m\delta K_1k$ [12] 6169	керсантит $k\chi K_1k$ [12] 6158	Кварцевый микро-диорит $Mq\delta K_1k$ [12] 1606-1
	50	51	52	53	54	55	56
SiO ₂	53,11	52,73	52,20	53,42	51,53	53,11	59,00
TiO ₂	1,12	1,35	0,86	1,05	0,67	1,12	0,63
Al ₂ O ₃	11,00	13,42	13,10	12,90	13,60	11,00	13,95
Fe ₂ O ₃	0,76	2,89	1,01	1,08	1,11	0,76	0,88
FeO	5Д4	6,14	8,12	6,04	5,17	5,14	4,06
MnO	0,08	0,07	0,10	0,11	0,09	0,08	0,06
MgO	7,20	9,46	10,53	7,40	8,06	7,20	6,55
CaO	4,35	5,75	3,64	5,40	5,19	4,35	2,66
Na ₂ O	2,27	2,18	1,20	2,45	3,54	2,27	3,20
K ₂ O	4,50	2,80	0,25	2,95	0,51	4,50	2,40
-H ₂ O	0,10	0,07	0,21	0,10	0,17	0,10	0,20
H ₂ O	-	-	5,81	3,10	-	-	3,13
P ₂ O ₅	0,66	0,35	0,15	0,41	0,12	0,66	0,12
n.n.n.	8,36	3,00	7,53	5,05	9,22	8,36	4,85
CO ₂	7,04	-	2,50	2,60	5,17	7,04	1,63
a	11,98	8,72	2,95	9,94	9,08	11,98	10,60
c	1,68	4,53	4,39	3,95	5,20	1,68	3,25
b	22,29	20,37	32,37	22,55	22,34	22,29	17,66
s	64,05	60,38	60,29	63,57	63,37	64,05	68,49

	50	51	52	53	54	55	56
a'	-	-	18,22	-	-	-	10,20
c'	17,12	3,97	-	12,50	6,69	17,12	-
f	25,92	31,03	26,48	30,31	27,87	25,92	26,27
m'	56,96	60,00	55,30	57,19	65,25	56,96	65,53
n	-	-	-	-	-	-	-
t	1,56	1,29	1,14	1,44	0,92	1,56	0,71
φ	2,88	9,23	2,54	4,06	4,26	2,88	4,31
Q	2,46	1,21	10,29	3,30	3,39	2,46	12,53
(Na ₂ O + K ₂ O)%	6,77	4,98	1,45	5,40	4,05	6,77	5,60
(Na ₂ O / K ₂ O) %	0,56	0,78	4,80	0,83	6,94	0,56	1,33
al'	0,84	0,73	0,66	0,89	0,95	0,84	1,23
f''	8,48	9,26	8,82	9,18	9,14	8,48	7,29

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс /комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №						
	спес-сартит $s\chi K_1k$ [12] 1635-2	микро-диорит $m\delta K_1k$ [12] 1563-1	кварцевый микро-диорит $m\eta\delta K_1k$ [12] 6343	монцо-диорит-порфирит $\mu\delta\pi K_1k$ [12] 4289	спес-сартит $s\chi K_1k$ [12] 6694	спес-сартит $s\chi K_1k$ [12] 6326-1	Андезит K_2mn_2 [10] 139-2
	57	58	59	60	61	62	63
SiO ₂	49,18	54,64	57,11	56,19	56,29	56,29	61,56
TiO ₂	0,94	0,97	1,14	1,12	0,81	0,81	0,82
Al ₂ O ₃	10,35	15,20	15,80	16,00	14,50	14,50	16,70
Fe ₂ O ₃	1,10	1,11	1,80	3,14	1,21	1,21	2,62
FeO	6,40	5,10	4,20	2,87	4,53	4,53	2,87
MnO	0,10	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10
MgO	11,45	6,90	5,79	3,48	7,71	7,71	2,52
CaO	4,49	4,98	3,29	3,92	4,35	4,35	4,91
Na ₂ O	0,95	3,60	3,80	5,20	2,77	2,77	2,46
K ₂ O	2,90	0,80	1,90	3,10	1,74	1,74	3,18
-H ₂ O	0,14	0,11	0,18	0,36	0,22	0,22	2,03
H ₂ O	2,54	3,71	2,94	-	-	-	0,12
P ₂ O ₅	0,40	0,18	0,22	0,53	0,16	0,16	0,20
n.n.n.	10,34	5,38	3,85	3,45	4,58	4,58	<3,00
CO ₂	8,08	2,38	1,08	0,88	1,32	1,32	<0,10
a	6,37	9,46	11,26	16,28	8,78	8,78	10,23
c	4,07	5,95	4,03	2,94	5,41	5,41	6,10
b	29,53	18,62	17,72	13,62	19,26	19,26	10,23
s	59,80	65,97	66,99	67,16	66,55	66,55	73,44
a'	-	-	12,16	-	1,82	1,82	5,48

	57	58	59	60	61	62	63
c'	5,87	1,92	-	14,29	-	-	-
f'	24,94	32,31	31,76	41,04	28,47	28,47	52,05
m'	69,19	65,77	56,08	44,68	69,71	69,71	42,46
n	-	-	-	-	-	-	53,42
t	1,33	1,30	1,45	1,48	1,06	1,06	2,19
φ	3,18	5,00	8,63	20,16	5,47	5,47	21,92
Q	2,54	7,07	7,43	1,18	10,13	10,13	20,32
(Na ₂ O + K ₂ O)%	3,85	3,60	5,70	5,10	4,51	4,51	5,64
(Na ₂ O/K ₂ O)%	0,33	4,50	2,00	1,73	1,59	1,59	0,77
al'	0,50	1,16	1,34	1,69	1,09	1,09	2,08
f''	8,05	8,67	8,91	11,27	7,58	7,58	8,93

Химический состав пород, числовые характеристики, окислы-мас. %	Название пород, индекс/ комплекса, свиты, толщи/, № источника по списку литературы, авторский №					
	андезит K ₂ mn ₂ [10] 457	андези- базальт αβK ₂ mn [29] 186	андези- базальт αβK ₂ mn [25] 173	кварце- вый диорит- порфи- рит qδπK ₂ mn [29] 185	Глини- стый сланец T ₃ pk ₁ [50] 138	Глини- стый сланец T ₃ pk ₁ [50] 230
	64	65	66	67	68	69
SiO ₂	60,31	55,12	54,60	62,55	60,12	58,10
TiO ₂	0,85	1,00	1,22	0,72	0,48	0,48
Al ₂ O ₃	16,60	16,30	17,75	15,71	18,75	20,06
Fe ₂ O ₃	1,14	3,02	4,78	1,45	4,00	6,23
FeO	4,88	5,06	4,78	4,11	5,03	3,16
MnO	0,12	0,17	0,14	0,12	0,09	0,09
MgO	3,12	4,62	2,02	2,62	2,77	2,10
CaO	5,26	6,82	8,69	4,80	0,04	0,03
Na ₂ O	2,58	2,95	2,74	3,06	0,73	0,67
K ₂ O	3,16	2,53	2,39	3,26	2,91	4,34
-H ₂ O	1,58	0,94	0,32	0,28	0,28	0,41
H ₂ O	0,11	0,88	-	0,87	-	-
P ₂ O ₅	0,21	0,28	0,41	0,22	0,12	0,12
n.n.n.	<3,00	1,73	0,36	0,72	0,44	-
CO ₂	<0,10	0,40	-	-	**0,15	**0,18
a	10,45	10,22	9,90	11,72		
c	6,29	6,02	7,70	4,52		
b	11,65	18,10	15,40	10,35		
s	71,61	65,20	67,00	74,10		

	64	65	66	67	68	69
a'	-	-	-	-		
c'	3,03	13,20	23,00	10,70		
f'	50,30	42,60	53,50	48,10		
m'	46,66	44,00	23,50	47,40		
n	55,40	63,00	64,00	57,60		
t	0,99	1,40	1,50	0,90		
φ	8,48	14,30	21,50	11,70		
Q	16,03	4,50	6,50	21,30		
(Na ₂ O + K ₂ O)%	5,68	5,48	5,13	6,32		
(Na ₂ O/K ₂ O)%	0,83	1,17	1,13	0,94		
al'	1,82	1,28	1,51	1,92		
f''	10,11	13,87	12,94	9,02		

** Здесь Cr₂O₃

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Содержание микроэлементов в горных породах
по данным полуколичественного спектрального анализа

Элементы п г/т	Индексы свит, толщ /количество проб/, № источника по списку литературы							
	T ₁ kp/ 69,[56]	T ₂ pn/ 20, [56]	T ₃ pk/ 54,[56]	T ₃ mč/ 38, [12]	J ₃ rč/ 21,[12]	J ₃ -K ₁ nt/ 68, [12]	K ₁ ut/ 23, [12]	K ₁ tt/ 15,[28]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Медь	6,3	5,28	4,9	4,8	3,3	3,9	3,8	4,5
Серебро	0,009	0,05	0,009	0,009	0,007	0,009	0,009	0,003
Свинец	1,02	1,64	1,0	2,0	1,4	1,6	1,6	1,4
Олово	0,3	0,42	0,4	0,41	0,4	0,6	0,3	0,5
Вольфрам	0,65	0,4	0,4	0,45	0,5	0,5	0,5	0,2
Молибден	0,21	0,16	0,16	0,18	0,15	0,14	0,15	0,09
Цинк	14,25	16,25	14,04	15,67	12,3	17,8	11,8	5,8
Висмут	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08	0,06	0,05
Кобальт	2,61	2,02	1,86	1,5	0,8	0,8	0,9	2,4
Никель	4,45	4,47	4,29	2,7	1,6	2,2	1,6	3,8
Марганец	43,5	26,9	60,2	44,1	52,4	56,6	51,7	75,0
Хром	6,7	6,79	6,53	7,6	8,8	9,5	7,1	9,0
Титан	400	372,4	496,86	388,5	269,0	386,0	256,0	330,0
Ванадий	8,05	8,37	7,69	7,15	6,5	8,4	6,4	3,5
Ниобий	0,95	0,99	0,99	1,05	0,9	0,9	0,9	-
Литий	4,85	5,59	4,0	4,27	1,9	2,4	2,3	4,0
Германий	0,07	0,09	0,08	0,09	0,1	0,1	0,1	-
Цирконий	14,85	16,38	16,5	15,1	13,3	13,0	12,0	10,0
Иттрий	1,86	1,84	2,2	2,1	2,0	2,6	2,1	2,5
Иттербий	-	-	0,2	0,25	0,2	0,3	0,2	-
Барий	35,25	60,0	54,8	30,2	27,0	25,0	25,0	28,8
Галлий	1,10	1,33	1,41	1,40	1,3	1,6	1,4	1,0
Скандий	2,15	1,69	1,7	1,52	-	-	-	0,96

Элементы п г/т	Индексы интрузивных комплексов /количество проб/, № источника по списку литературы						
	$v\beta$ T ₁ α / 30, [28, 56]	$\zeta\alpha$ K ₁ t/ 17, [28, 56]	δ_1 K ₁ p/ 25, [28, 56]	γ δ_2 K ₁ p/ 33, [28, 56]	γ_3 K ₁ p/ 28, [28, 56]	$\delta\pi$ K ₁ k/ 34, [12]	$\gamma\delta$ K ₁ k/ 22,[12]
	10	11	12	13	14	15	16
Золото	0,2-0,8	0,008	0,02	0,07	0,019	0,00031	0,00041
Свинец	2,1	1,8	3,0	2,6	3,3	3,6	4,2
Хром	12,0	9,0	16,0	7,2	14,5	33,0	23,40
Вольфрам	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3	0,4	0,7
Ванадий	25,0	20,0	35,0	50,0	10,0	8,4	6,7
Никель	4,6	3,8	3,7	1,8	1,1	5,0	4,3
Кобальт	4,1	2,4	1,9	0,7	0,7	7,4	2,2
Стронций	5,0	8,5	5,0	11,0	13,0	18,7	13,0
Висмут	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,09
Марганец	160,0	75,0	81,0	60,0	36,0	89,1	55,9
Титан	700,0	170,0	300,0	500,0	650,0	406,3	276,4
Барий	25,0	28,8	63,0	60,0	74,0	50,7	46,40
Бериллий	0,8	0,2	0,2	0,2	0,1	0,18	0,24
Молибден	0,19	0,2	0,16	0,1	0,2	0,19	0,15
Олово	0,4	0,5	0,58	0,6	0,5	0,47	1,23
Медь	11,0	4,5	3,3	3,1	2,0	4,9	3,8
Серебро	0,007	0,003	0,005	0,003	0,004	0,60	0,97
Цинк	14,0	5,8	7,9	9,1	3,9	9,6	8,7
Скандий	20,0	15,0	7,8	10,8	15,3	1,13	0,86
Литий	1,9	4,2	3,9	2,2	5,7	4,7	5,5
Иттрий	5,0	2,25	4,1	6,1	7,0	1,7	1,6
Иттербий	-	-	-	-	-	0,22	0,15

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

Каталог

памятников природы, показанных на листе R-58-XXXV, XXXVI

Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000

№№ на схеме	Название памятников природы
1	2
1	Обнажение с остатками монотисов
2	Обнажение верхней подтолщи мачваваамской толщи и аркозовых песчаников раучуанской свиты
3	Надвиги на междуречье Мырговаам-Раучуа
4	Нагорная терраса по левобережью р. Рыннатинин
5,6,7	Наледи р. Бол. Куйвирыннэт
8	Обнажение с остатками монотисов
9	Останцы Арынпыглянайского гранодиоритового массива
10	Трог долины р. Бол. Куйвирыннэт
11	Речные террасы по р. Погынден
12	Трог долины р. Динреткаваам
13, 14	Нагорные террасы
15	Ледниковый цирк в верховьях р. Бол. Кепервеем
16	Трог долины верховьев р. Бол. Кепервеем
17,	Ледниковые цирки в гранитах Пырканайского массива
18	Нагорная терраса
19	Обнажение с остатками монотисов
20	Обнажение интрузивного контакта гранитов пырканайского комплекса с дациандезитами тытыльвеемского комплекса
21	Останцы гранитов Пырканайского массива
22	Обнажение с остатками монотисов
23	Нагорная терраса
24	Конечная морена сартанского оледенения

1	2
25	Нагорная терраса
26	Стратотипические разрезы кэпэрвеемской и понеургенской свит
27, 28, 29	Нагорные террасы
30	Останцы андезибазальтового покрова
31	Обнажение переслаивания песчаников, глинистых сланцев, алев-ролитов
32	Речные террасы по р. Бол. Кепервеем
33	Наледь р. Бол. Кепервеем
34	Речные террасы по р. Мал. Кепервеем

5268.6.1
 Болгария
 05 03 00

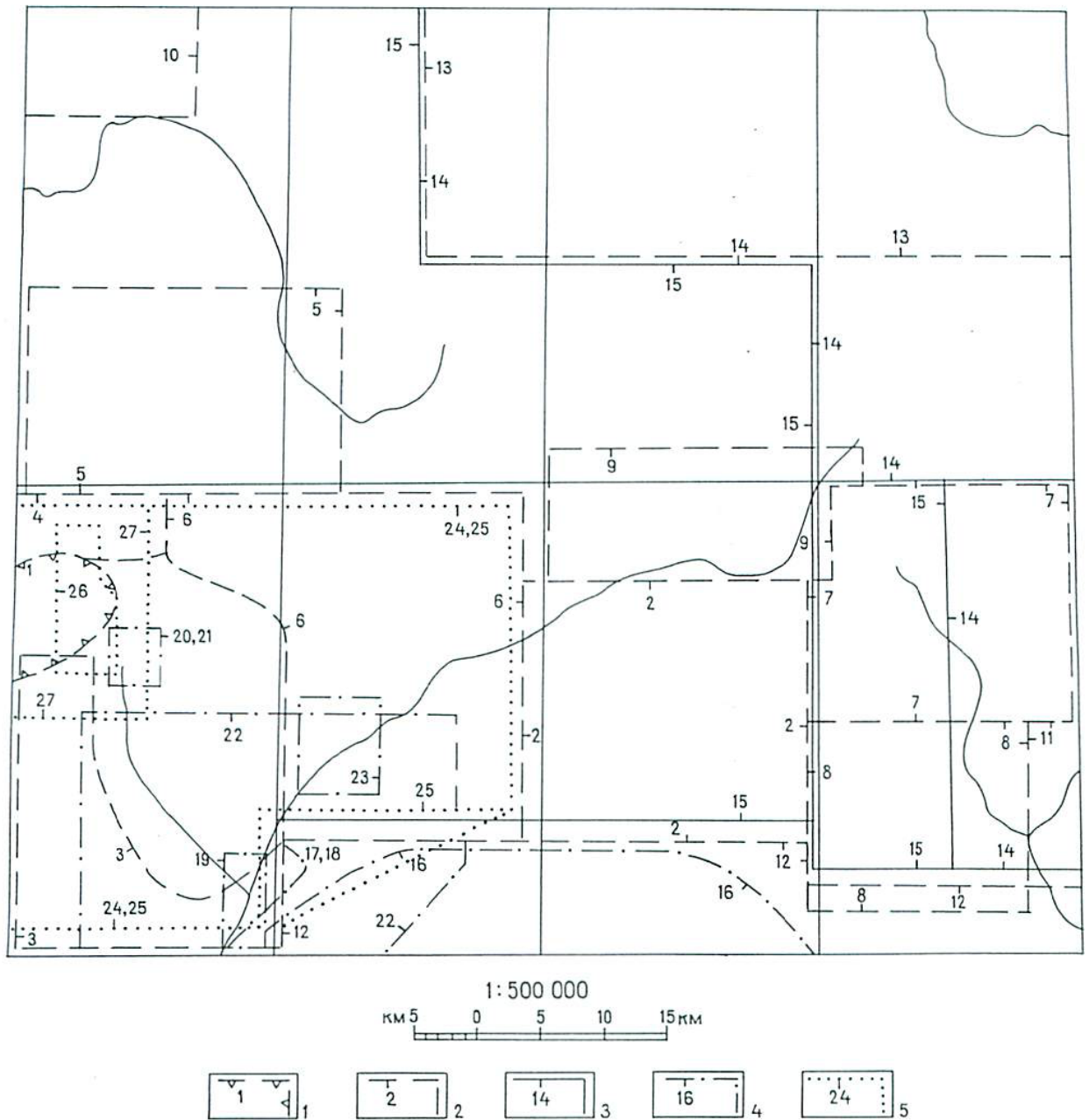


Рис.1.1. Схема геолог., геохим., гидрогеол. изученности и тематических
 иссл. площади листа R-58-XXXV, XXXVI
 стр. 7.

5268/6.2
 Мисрета
 15 " 09 00

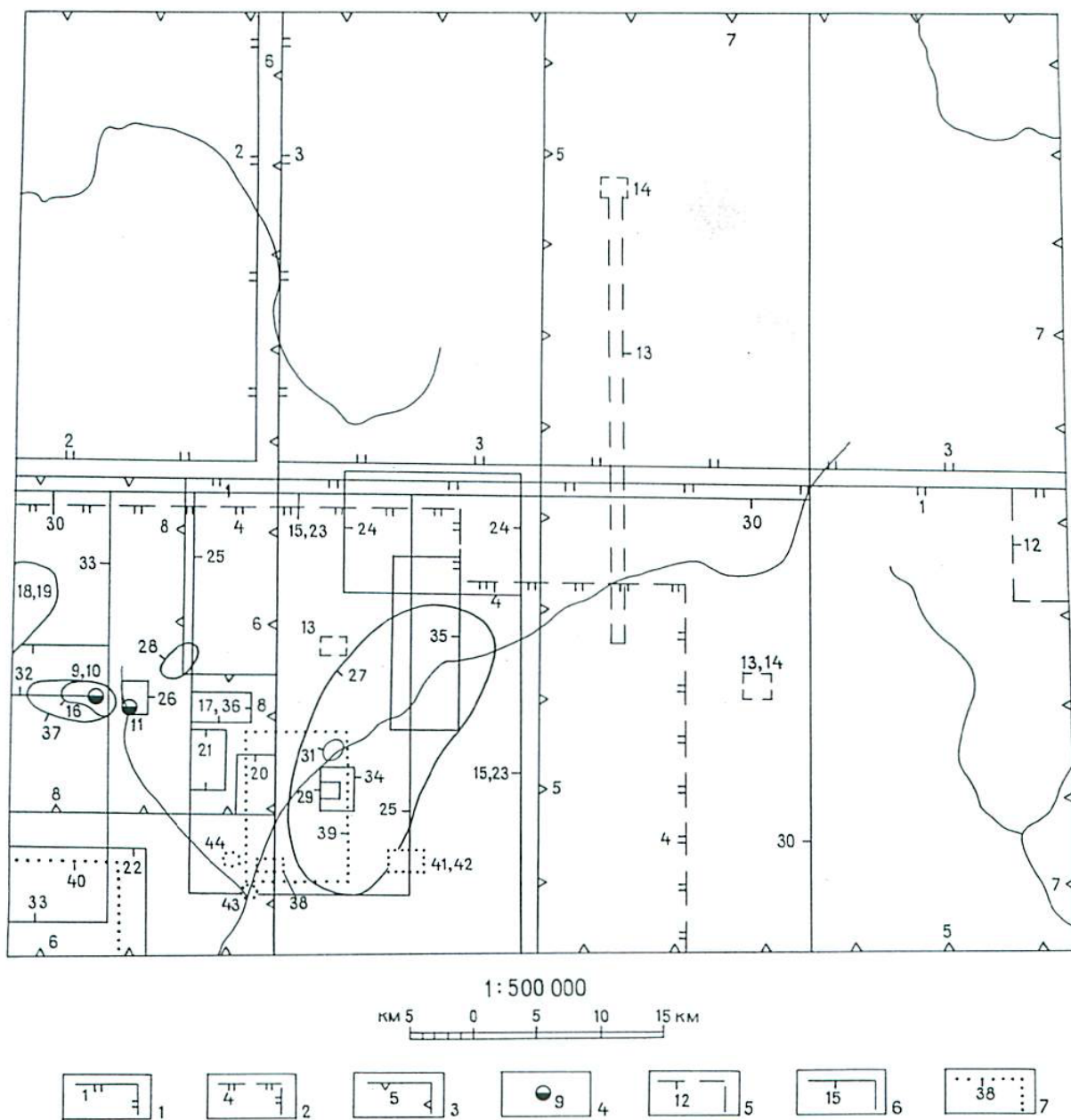


Рис. 1.2. Схема геофизич. изученности и опоскованности листа
 R-58 XXXV, XXXVI
 стр.9.

№ 5
5288/с.3
Медведев
05.03.2006

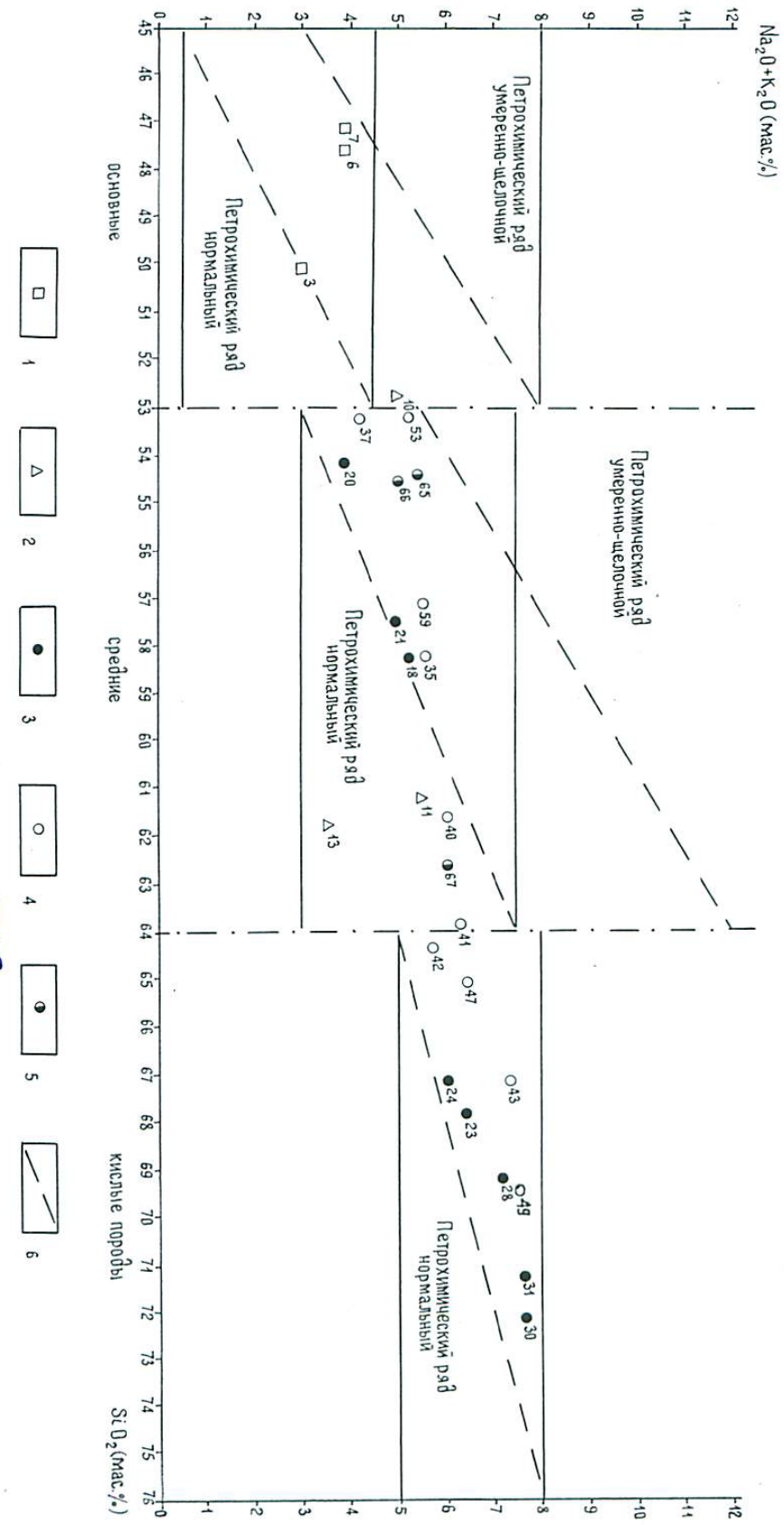


Рис. 3.1. Положение интрузивных пород на TAS-диаграмме
стр. 46

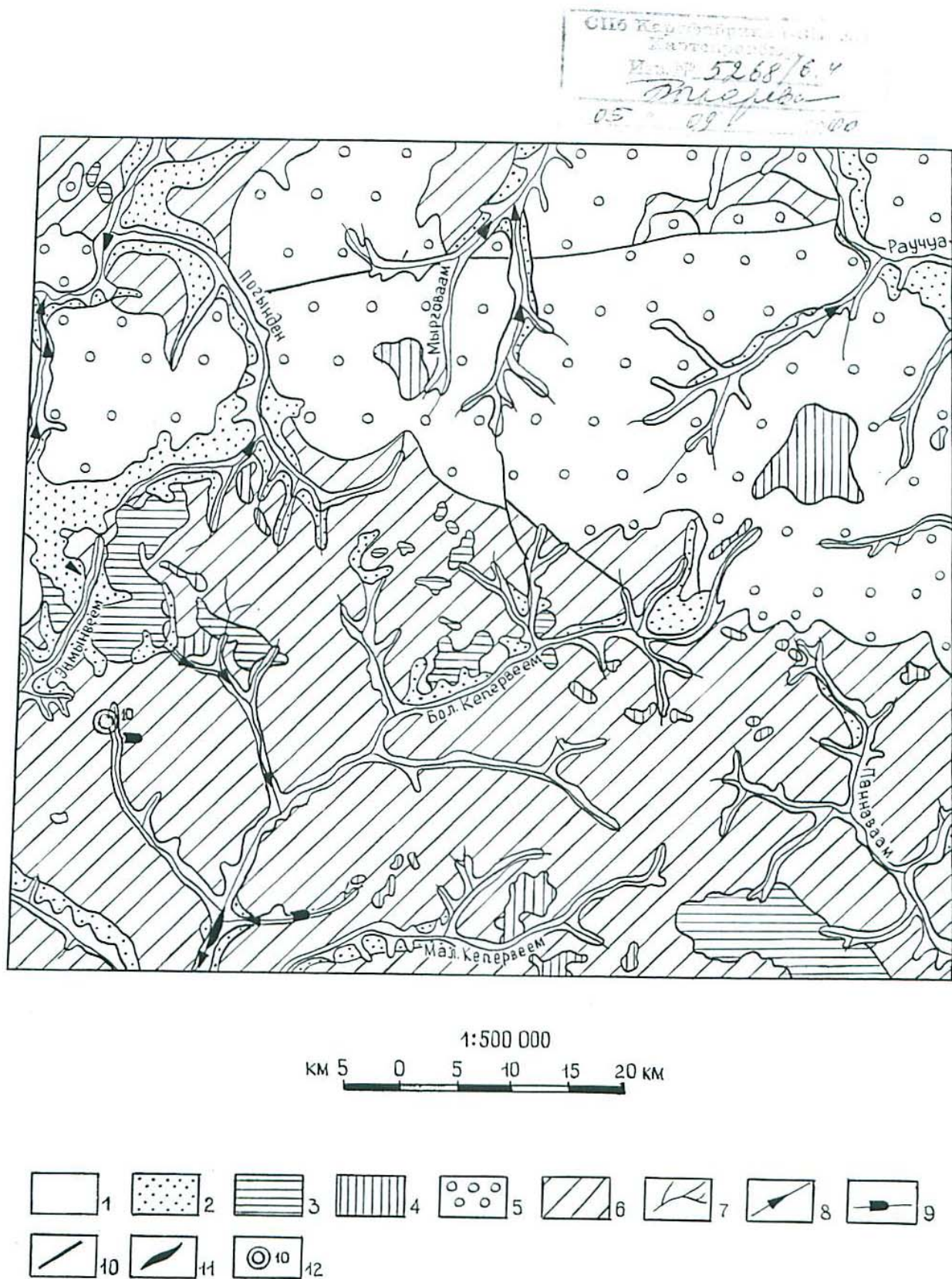


Рис. 9.1. Схема распространения основных водоносных горизонтов.
стр.97.



Подписи к рисункам

в текст объяснительной записки к Государственной геологической карте РФ

масштаба 1:200 000 листа R-58-XXXV, XXXVI

Рис. 1.1. Схема геологической, геохимической, гидрогеологической изученности и тематических исследований площади листа R-58-XXXV, XXXVI

1-геологическая съемка масштаба 1:25 000 (1-Копытов Э.С., 1960); 2-геологическая съемка масштаба 1:50 000 (2-Скалацкий А.С. Левин В.И., 1961; 3-Радзивил В.Я., 1962; 4-Скалацкий А.С, Куклев В.П., 1963; 5-Богоявленский В.С., Косинский Б.Н., 1964; 6-Скалацкий А.С., Куклев В.П., 1964; 7-Депарма И.В., 1966; 8-Карась Л.П., 1967; 9-Маслов Е.И., 1973; 10-Маслов Е.И., 1974; 11-Пьянков А.Я., 1975-1976; 12-Евстафьев Ю.И., 1978-1983; 13-Баранов М.А. и др., 1985-1991); 3-геохимические работы (14-Депарма И.В., 1981-1984; 15-Кириллов А.П., 1984-1988); 4-гидрогеологические работы (16-Глазырин Г.С., 1960; 17-Бутомо О.К., 1965-1966; 18-Бутомо О.К., 1966-1967; 19-Бутомо О.К., Глазырин Г.С., 1966-1970; 20-Бутомо О.К., 1983-1984; 21-Бутомо О.К., 1985-1987; 22-Горбачев А.Л., 1987; 23-Устименко Ю.П., 1993-1994); 5-тематические работы (24-Толокольников АИ, Романова Л.М., 1968; 25-Скаланкий А.С., 1972; 26-Ольшевский В.М., Панычев И.А., Шавкунов Б.Н., 1973, 27-Скалацкий А.С., 1977-1981)

Рис. 1.2. Схема геофизической изученности и опойскованности листа R-58-XXXV, XXXVI

1-4—геофизические работы: 1-аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000 (1-Барченко Ю.П., 1967; 2- Кухтин В.И., 1967; 3-Кухтин В.И., 1968); 2-АГСМ-съемка масштаба 1:50 000 и 1:25 000 (4-Писарев В.А., Родионов В.И., 1983-1984); 3-гравиметрическая съемка масштабов 1:1 000 000 (5—Филимонов Б.Н., 1969; 6—Бражаев В.И., 1971), 1:200 000 (7-Попов А.М., Ломтев В.Н., 1985-1987) и 1:50 000 (8-Ващилова ЛЯ, 1984-1988); 4-наземные магнито- электроразведочные работы (9-Иванов В.А, 1964; 10-Семенов В.А., 1965; 11-Семенов В.А., 1966-1967); 5-поисково-разведочные работы на ртуть и сурьму (12-Габбасов А.Х., 1967-1969; 13-Маслов Е.И., Кружилин Г.К., 1971; 14-Маслов Е.И., Кружилин Г.К., 1972); 6-поисково-разведочные работы на золото (15-Шляпникова З.Н., 1954-1964; 16-Акимов Л.В., 1964; 17-Толокольников ЗВ, 1965-1966; 18-Толокольников З.В, 1960-1967; 19-

Дешевенко В.Г., 1973; 20-Кошман М.Е, 1973-1974; 21-Кошман М.Е., 1974-1976; 22-Толокольникова З.В., 1976; 23-Васильев В.И., 1973-1975; 24-Кукушкин Б.В., 1977-1979; 25-Титенко Т.П., 1978-1980; 26-Таранин С.А., 1978-1982; 27-Титенко Т.П., 1979-1981; 28-Титенко Т.П., 1980; 29-Толокольникова З.В., 1980; 30-Карелина Т.А., 1980-1981; 31-Кухальский М.Н., 1980-1984; 32-Немцев В.П., 1981-1984; 33-Карелина Т.А., 1982-1985; 34-Никитина В.Т., 1982-1986; 35-Шаповаленко Т.К., 1989-1990; 36-Наумов П.В., 1991; 37-Яковлев В.А., 1977-1990); 7-поисково-разведочные работы на строительные материалы (38-Орлов М.Г., 1963; 39-Бойко Г.В., 1965; 40-Белодед Н.И., 1961; 41-Тимохов А.А., 1968; 42-Иванов И.И., 1972; 43-Кукушкин Б.В., 1977; 44-Лахов В.Ф., 1984)

Рис. 3.1. Положение интрузивных порол на TAS-диаграмме

1-анюйский комплекс габбро-долеритовый; 2-тытыльвеемский комплекс дациан-дезитовый; 3-пырканайский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый; 4-кэлильвунский комплекс диорит-гранодиоритовый; 5-мынгваамский комплекс риолит-базальтовый; 6-диагонали прямоугольников полей, отражающих для данного петрохимического ряда пределы содержаний SiO_2 и $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$

Рис. 9.1. Схема распространения основных водоносных горизонтов

1-горизонт голоценовых аллювиальных отложений в пределах устойчивых надмерзлотных таликов; 2-горизонт голоценовых и верхненеоплейстоценовых отложений в пределах деятельного слоя; 3-6-горизонт мезозойских образований: 3-вулканогенных; 4-раннемеловых интрузивных комплексов; 5-терригенных верхней юры и нижнего мела; 6 - осадочных пород триаса; 7 - гидросеть; 8 - сезонные наледи; 9-водохранилища; 10-разломы; 11-зона сквозного талика; 12 - скважина и ее номер