

Министерство природных ресурсов Российской Федерации (МПР России)

КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА (“ЧУКОТПРИОДРЕСУРС”)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕД-
ПРИЯТИЕ “ГЕОРЕГИОН” (ФГУГП “ГЕОРЕГИОН”)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

Издание второе

Серия Пыкарваамская

Лист Q-60-ХVII,ХVIII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили Н. И. Романов, В. В. Романова, Н. Ф. Филина

Редактор М. Л. Гельман

Эксперт НРС В.В.Русс (ВСЕГЕИ)

Рукопись научно отредактирована

27 апреля 1998 г.

М. Л. Гельман

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 1999

АННОТАЦИЯ. Приводится описание геологического строения листа Q-60-XVII, XVIII Госгеолкарты-200 второго обновленного издания. Территория расположена в Восточно-Чукотской фланговой зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП). В стратиграфическом разрезе преобладают стратифицированные вулканические породы ОЧВП, расчлененные на свиты и подсвиты, толщи и подтолщи, ограниченно распространены осадочные породы складчатого основания ОЧВП. Экструзивные, жерловые и субвулканические образования совместно с вулканогенными свитами и толщами ОЧВП объединены в пять вулканических комплексов. Интрузивные породы по составу и возрасту расчленены на три плутонических комплекса. Комагматические вулканические и плутонические комплексы объединены в три вулcano-плутонические ассоциации. В тектоническом строении площади листа выделены три структурных яруса, широко распространены вулканические и вулcano-тектонические структуры и разломы. Рельеф территории низкогорный денудационный и аккумулятивный: ледниковый, водно-ледниковый и флювиальный. Охарактеризованы проявления серебра и золота, выделены перспективные минерагенические объекты, подсчитаны прогнозные ресурсы. Выявлены водоносные горизонты пресной питьевой воды. Эколого-геологическая обстановка в целом ненапряженная. Выделены участки загрязнения оленьих пастбищ вредными элементами. Ил. 6. Табл. 8. Библиогр. 59 назв. Прил. 16.

Оглавление

	Стр.
Введение (В.В. Романова).....	5
1. Геологическая изученность (В.В. Романова).....	7
2. Стратиграфия (В.В. Романова - мел, Н.Ф. Филина - палеоген, неоген, квартер).....	12
3. Интрузивный магматизм (Н.И. Романов).....	41
4. Тектоника (В.В. Романова).....	62
5. История геологического развития (В.В. Романова).....	74
6. Геоморфология (Н.Ф. Филина)	78
7. Полезные ископаемые (Н.И. Романов)	84
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района (Н.И. Романов)	110
9. Гидрогеология (Н.Ф. Филина)	116
10. Эколого-геологическая обстановка (Н.Ф. Филина)	120
Заключение (Н.И. Романов)	125
Список литературы	127
Приложения:	
1. Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Q-60-XVII, XVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000	133
2. Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых	154
3. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	155
4. Список опорных разрезов и массивов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте листа Q-60-XVII, XVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	156
5. Список буровых скважин и горных выработок, показанных на карте чет-	

вертикальных отложений листа Q-60-XVII, XVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	160
6. Список ископаемых остатков макрофлоры из меловых отложений на площади листа Q-60-XVII, XVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	162
7. Список палеогеновых, неогеновых, неоплейстоценовых и голоценовых спорово-пыльцевых комплексов.....	164
8. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород.....	167
9. Каталог памятников природы, показанных на листе Q-60-XVII, XVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	168
10. Количественно-минеральный состав плутонических пород (в об.%) и оптические константы породообразующих минералов.....	170
11. Акцессорные минералы вулканических и плутонических пород.....	172
12. Химические составы горных пород, пересчитанные на "сухой остаток" и приведенные к 100%.....	173
13. Физические параметры горных пород.....	181
14. Содержание микроэлементов в горных породах по данным количественного спектрального анализа, г/т.....	187
15. Содержание Rb, Sr, Y, Zr, Nb по данным рентгенофлюоресцентного анализа, г/т.....	190
16. Содержание микроэлементов в горных породах по данным полуколичественного спектрального анализа, г/т.....	191

Введение

Площадь листа расположена в Амгуэмской зоне Охотско-Чукотского вулканогенного поясе (ОЧВП), а также в Искатеньской подзоне Чаун-Чукотской зоны Чукотской складчатой системы и относится к Иультинскому и Анадырскому районам Чукотского автономного округа Российской Федерации. В орографическом отношении территория принадлежит Чукотскому нагорью, только северная и южная части ее расположены в Амгуэмской и Канчаланской низменностях. Рельеф низкогорный, интенсивно расчлененный, местами альпинотипный, абсолютные отметки вершин 500-1200м, относительные превышения 200-700м. Нагорье плавно сочленяется с низменностями, рельеф становится сглаженным и плосковершинным с абсолютными отметками 200-700м и относительными превышениями 50-300м.

Речная сеть развита хорошо. Наиболее крупные водотоки - Тнэквеем, Койвельвэгыргываам, Ергывеем и Юж. Тадлеоан - относятся к бассейну Берингова моря. Северные водотоки впадают в р.Амгуэма и принадлежат бассейну Чукотского моря. В южной части территории много озер термокарстового и тектонического происхождения. Воды рек и озер чистые, слабо минерализованные, пригодные для питья и хозяйственного применения.

Климат умеренно континентальный арктический с суровой продолжительной зимой и коротким прохладным летом. Снег выпадает в конце сентября и стаивает в июне. Площадь листа находится в зоне криолитогенеза, глубина оттайки грунта 0,2-3м. Растительность типично тундровая. Район экономически не освоен, экологически ненапряженный. Территория частично используется оленеводами как пастбища оленей. Населенные пункты и дороги отсутствуют.

По условиям проведения геологических работ площадь листа относится к районам одноярусного строения. Преобладающая часть ее (80%) - сложного строения, а небольшие участки четвертичных отложений - очень простого строения. Обнаженность хорошая и удовлетворительная в горной части района (80%) и плохая в речных долинах и низменностях. Проходимость на большей части территории плохая.

При составлении обновленной Гостеолкарты-200 использованы материалы ГС-200, проведенной в 1967-1973 годах, и отвечающие современным требованиям результаты ГС-50 1976-1988 годов, а также данные специализированных стратиграфических исследова-

дований последних лет, значительно дополнившие или обоснованно изменившие представления о геологическом строении района. Госгеолкарта-200 составлена на базе кондиционной гравиметрической съемки масштаба 1:200 000, аэромагнитной съемки масштаба 1:50 000 и опытно-методической аэрогаммаспектрометрической съемки масштабов 1:200 000 и 1:50 000. Используются аэрофотоснимки масштабов 1:33 000 и 1:22 800., на которых дешифрируются четвертичные отложения, разрывные нарушения, дайки, отдельные интрузивные тела и стратиграфические подразделения. Для создания структурной основы использовались радиолокационные снимки масштаба 1:200 000, 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 Госгеолкарты-200 предшествовало геологическое дознание площади масштаба 1:200 000 (ГДП-200), позволившее увязать данные различных исследователей, распространить результаты ГС-50 на значительную часть площади листа, заверить различные элементы геологического строения, выделенные по результатам дешифрирования МАКС и по геофизическим данным. В полевых исследованиях ГДП-200 в 1993г. принимали участие геологи Е.Е.Петренко, Г.П.Козлов, Н.Ф.Филина и старший научный сотрудник Дальневосточного геологического института ДВО РАН В.Ф.Полин, предоставивший свои неопубликованные материалы по химическому и микроэлементному составу горных пород, которые были использованы при подсчете их средних химических составов. Составлением обновленной Госгеолкарты-200 и подготовкой материалов к изданию занимались В.В.Романова, Н.И.Романов, Н.Ф.Филина.

Госгеолкарта-200 новой серии полностью увязана с прилегающей с востока обновленной Госгеолкартой-200 (лист Q-I-XIII, XIV), готовящейся к изданию. По границам с другими листами Госгеолкарты-200 первого издания имеются некоторые расхождения, что обусловлено использованием разных геологических легенд и неодинаковой детальностью изучения площадей.

Ископаемые растительные остатки определены Г.Г.Филипповой и А.Ф.Ефимовой (ЦКТЭ СВПГО), палинологические анализы выполнены В.Е.Нархиновой, В.А.Василенко, Л.З.Сюттик, Б.В.Белой, Е.И.Распоповой (ЦКТЭ и ЦЛ СВПГО), а также А.Г.Захаровой и А.И.Соболевой (АГРЭ, г.Анадырь). Определения радиологического возраста

пород калий-аргоновым методом сделаны в лаборатории СВКНИИ ДВО РАН Л.В.Фирсовым, И.А.Загзузиной, А.Д. Люскиным, а углеродным методом - в лаборатории ИГ СО РАН А.А.Орловой. Силикатные анализы выполнены в ЦЛ СВПГО З.И.Карпичевой, Х.Х.Базиевым, М.В.Кондрашиной, А.И.Миткевич, Л.В.Зибровой, А.П.Бурмистровой, А.А.Осининой, З.М.Лапиной и в лаборатории спектроскопических методов ДВГИ ДВО РАН Л.И.Алексеевой. Рентгенофлюоресцентный анализ сделан в лаборатории рентгено-спектрального анализа СВКНИИ ДВО РАН В.Я.Борходоевым. Спектральный количественный и рентгеноспектральный анализы выполнены в лаборатории спектрометрических методов ДВГИ ДВО РАН В.И.Сеченской, Л.И.Азаровой, А.И.Белоглазовым, А.П.Новиковой, И.В.Боровик. Химические, пробирные, спектральные анализы сделаны в ЦЛ СВПГО и лаборатории ВЧГРЭ (пос.Эгвекинот). Минералогические и петрографические исследования, изучение петрофизических свойств горных пород проводились сотрудниками ВЧГРЭ. Контрольное описание шлифов выполнено петрографом ЦЛ СВПГО З.А.Касаткиной. Госгеолкарта-200 новой серии составлена согласно требованиям Стратиграфического кодекса 1992 г. и Петрографического кодекса 1995г. Научный редактор кандидат геолого-минералогических наук М.Л.Гельман.

1. Геологическая изученность

Лист Q-60-XVII, XVIII Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200 000 первого издания (Чукотская серия) составлен Г.И.Богомолковым в 1977г., редактор Ю.И.Кобылянский /3/. В этой работе обобщены результаты геологических съемок масштаба 1:200 000, выполненных в 1967-1973гг. /33, 34, 35, 49/, предшествующих мелко-масштабных геологических исследований /43, 44/ и регионального геофизического изучения /39, 55/; выделены участки для общих поисков масштаба 1:50 000 близповерхностных месторождений золота, серебра, ртути и олова (рис. 1.1, 1.2).

В последующие годы значительно уточнены стратиграфия, особенно континентальных осадочных и вулканогенных отложений мела, палеогена и неогена, геологическая структура в целом, главным образом, системы разломов, проанализированы и использованы космоснимки спутников и другие дистанционные материалы, выполнены обобщения по региональным гравиметрическим и магнитным съемкам и различные наземные

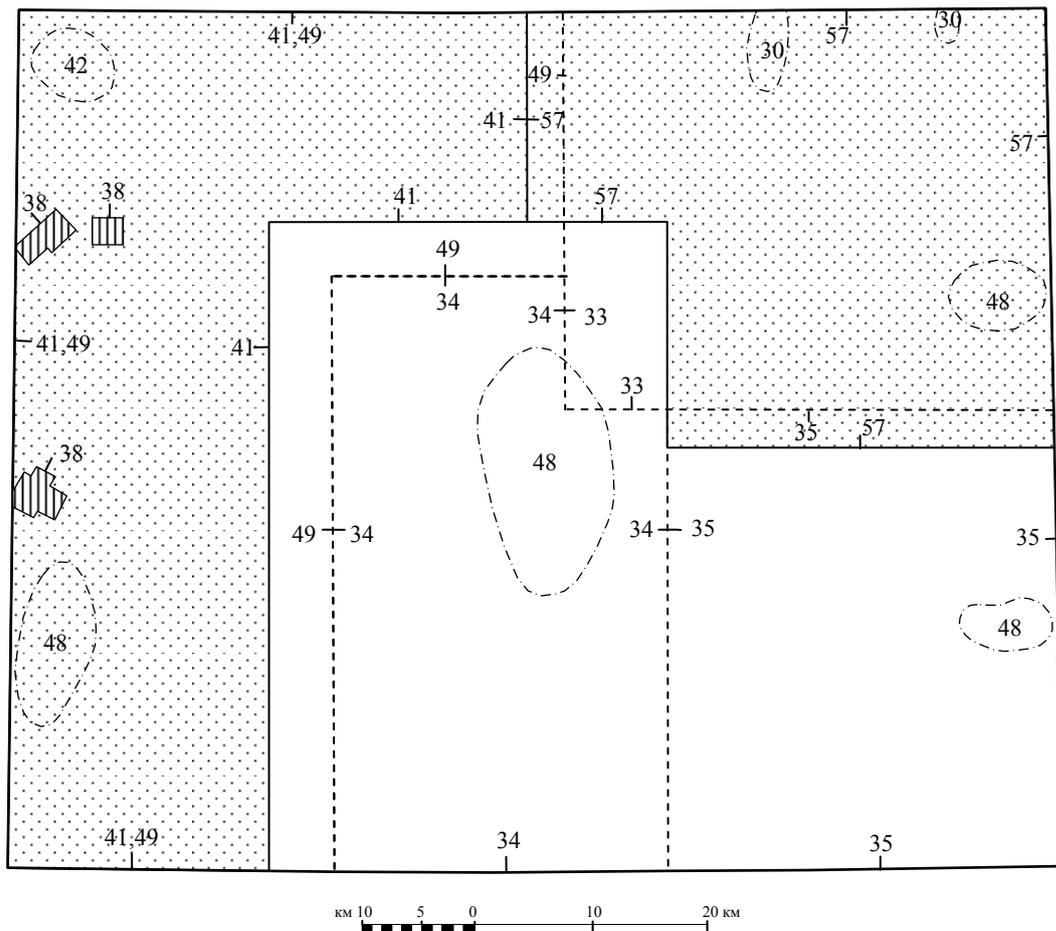
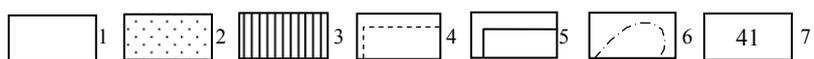


Рис. 1.1. Схема геологической изученности



1-2 – площади, охваченные геологической съемкой масштаба:

1 – 1:200 000, 2 – 1:50 000; 3 – поисковые работы; 4-5 – границы площадей геологической съемки масштаба : 4 – 1:200 000,

5 – 1:50 000; 6 – границы площадей тематических исследований;

7 – номера отчетов по списку литературы

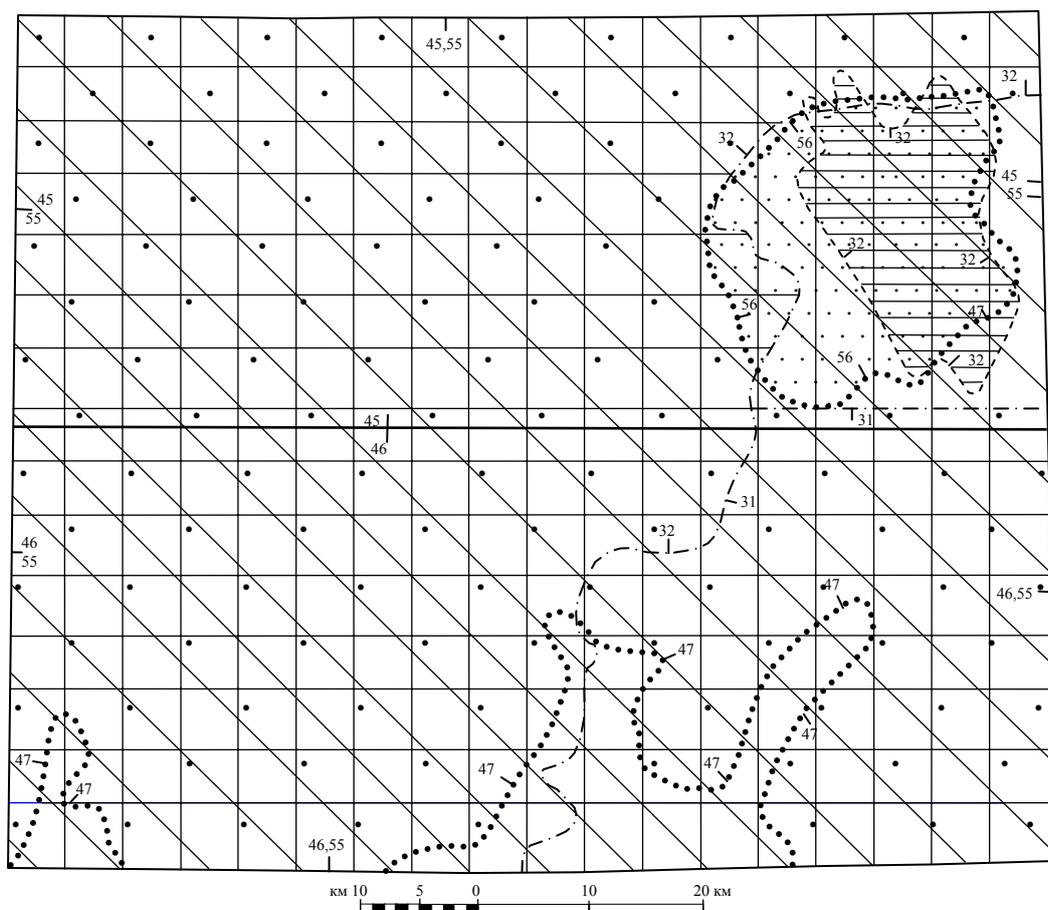
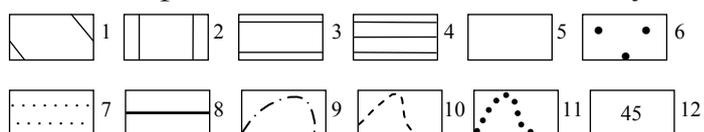


Рис. 1.2. Схема геофизической и геохимической изученности



1-5 - геофизические работы: 1 - гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000, 2 - аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000, 3 - АГСМ - съемка масштаба 1:200 000, 4 - АГСМ - съемка масштаба 1:50 000, 5 - вся площадь охвачена попутными радиометрическими наблюдениями при производстве ГС-200 и ГС-50; 6-7 - геохимические поиски: 6 - по потокам рассеяния масштаба 1:200 000, 7 - по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:50 000; 8-11 - границы площадей: 8 - гравиметрической съемки, 9 - АГСМ - съемки масштаба 1:200 000, 10 - АГСМ - съемки масштаба 1:50 000, 11 - геохимических поисков, 12 - номера отчетов по списку литературы

геохимические съемки. Уточнены перспективы по золоту, серебру, олову, ртути, каменному углю; геологическое строение существенно уточнено в результате картирования масштаба 1:50 000, проведенного в западной и северо-восточной частях площади листа Q-60-XVII, XVIII.

В 1975г. В.П.Аркавый /30/ в результате специализированных стратиграфических работ на побережье залива Креста и в бассейнах рек Амгуэма и Сеутакан, в том числе в рамках листа в бассейне р.Старательской, составил новую схему стратиграфии вулканогенных толщ и обосновал новую трактовку возраста некоторых подразделений. Это, однако, уже не могло быть полностью использовано Г.И. Богомоловым /3/.

В 1976-1980гг. А.В.Кукановым /41/ в западной части площади листа проведена групповая геологическая съемка (ГГС-50). В результате этих работ терригенные отложения, ранее считавшиеся валанжинскими, отнесены к ольховской свите альбского возраста, вулканыты ОЧВП расчленены с учетом схемы В.П.Аркавого на нырвакинотскую и амгеньскую толщи, экитыкинскую, леурваамскую и нунлигранскую свиты, установлена комагматичность стратифицированных вулканических, субвулканических и плутонических образований, выявлены перспективные золото-серебряные проявления Тэркэ-нэйское, Кремовое, Кузьмич.

В 1977-1980гг. В.И.Афониным /31, 32/ большая часть территории покрыта опытно-методической аэрогаммаспектрометрической съемкой (АГСМ-съемка) масштаба 1:200 000, а на отдельных участках - масштаба 1:50 000 и выделены калиевые аномалии, перспективные, по мнению автора, для выявления золото-серебряного и редкометалльного оруденения, рекомендовано проведение на них поисковых работ.

В 1978г. В.Н.Дорогим /37/ по результатам системного дешифрирования радиолокационных снимков ОЧВП в районе залива Креста выделены фрагменты кольцевых структур и крупные разломы различного простирания, благоприятные, по мнению автора, для размещения полезных ископаемых.

В 1978-1981гг. С.Б.Матвеевым /47/ проведены геохимические поиски по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 и выявлены аномальные геохимические узлы, зоны и участки, перспективные на обнаружение месторождений золота, серебра, свинца, цинка, висмута, олова и ртути.

В 1980-1981гг. А.М.Старовойтовым /56/ площадь наиболее перспективного Студенческого геохимического узла была заверена геохимической съемкой по вторичным оре-

олам рассеяния масштаба 1:50 000; в результате обнаружено 26 аномалий золота, серебра, олова, свинца, цинка, висмута, мышьяка, выявлена природа некоторых из них, рекомендованы геологосъемочные работы масштаба 1:50 000.

В 1981г. С.В.Пеканов /48/, уточняя перспективы угленосности, детально изучал литологию толщ наземного происхождения, собрал ископаемые растительные остатки; оценка промышленных перспектив - отрицательная.

В 1986г. Н.И.Филатова /26/, дешифрируя космический снимок в северной части ОЧВП, охарактеризовала дуговые разломы Крестовской мегасистемы, магмоподводящие разломы Канчаланской системы, локальную кольцевую структуру в рамках листа Q-60-XVII,XVIII.

В 1987-1988гг. В.В.Романовой и Н.И.Романовым /52/ подготовлена рабочая опорная легенда Эгвекинской серии листов Госгеолкарты-50, охватывающая и площадь листа Q-60-XVII,XVIII. Эта легенда успешно использована в 1985-1988гг., когда на северо-восточной части территории Ю.Б.Тихомировым /57/ проводилась ГГС-50 с общими поисками. В результате этих работ выделена Студенческая вулcano-купольная структура, подтверждено существование Канчаланской системы разломов северо-восточного простирания, определяющих распределение интрузивных образований, полей метасоматитов, проявлений золота и серебра, выявлены перспективные золото-серебряное, золото-серебряно-полиметаллическое и серебряно-полиметаллическое проявления (Клин, Метелица, Двуглавое), дана отрицательная оценка аномалиям Студенческого геохимического узла (за исключением участка Двуглавого) и россыпной золотоносности долины р.Старательской.

В 1987-1992гг. В.Н.Лисицыным /45, 46/ вся площадь листа покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000, построена кондиционная гравиметрическая карта, в том числе лист Q-60-XVII,XVIII.

В 1988-1989гг. А.И.Кыштымным /42/ в северо-западной части площади и на прилегающей с севера территории (Амгуэмская впадина) изучена стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений.

В 1989г. Б.А.Корниловым /40/ по материалам аэромагнитных съемок масштаба 1:50 000 на площадь листа Q-60-XVII,XVIII составлена карта аномального магнитного поля масштаба 1:500 000.

В 1991г. Ю.В.Цукановым /59/ составлена металлогеническая и прогнозная карта золота, серебра и олова южной части Чукотского полуострова масштаба 1:200 000, охватывающая и лист Q-60-XVII, XVIII, выделены перспективные площади, проведена оценка прогнозных ресурсов по категориям P_2 и P_3 .

В 1992г. В.А.Казинским /38/ в западной части площади листа проводились поисковые работы, в результате которых наиболее перспективным признано Тэркэнэйское проявление и рекомендовано проведение на нем поисково-оценочных работ.

В 1993г. в связи с подготовкой нового издания Госгеолкарты-200 проведено геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000 /53/, при этом объем полевых исследований был сосредоточен на площадях, изученных не более детально, чем в масштабе 1:200 000, а на участках, покрытых геологической съемкой масштаба 1:50 000, проведены только отдельные редакционно-увязочные маршруты. В процессе полевых работ изучены опорные разрезы местных стратиграфических подразделений и отдельные опорные интрузивные массивы, элементы тектонических структур, выделенных по результатам дешифрирования МАКС, дополнительно опробованы некоторые проявления золота и серебра, заверены геохимические аномалии и потоки рассеяния этих металлов; для оценки экологической обстановки впервые геохимически опробованы пастбища оленей. Результаты ГДП-200, а также вся геологическая, геофизическая, геохимическая, аэрокосмическая и другая информация послужили основой для составления листа Q-60-XVII, XVIII Госгеолкарты-200 второго (обновленного) издания (Пыкарваамская серия).

2. Стратиграфия

Большую часть площади листа слагают континентальные образования Амгуэмской зоны ОЧВП, отнесенные к нижнему и верхнему мелу. Местами из под них обнажаются нижнемеловые осадочные породы основания ОЧВП, образовавшиеся в Искатеньской подзоне Чаун-Чукотской зоны. На севере ограниченно распространены рыхлые отложения палеогена и неогена Амгуэмской неотектонической впадины. Четвертичные отложения прослежены, главным образом, в долинах крупных рек.

2.1. Меловая система

2.1.1. Нижний отдел

Нижнемеловые породы слагают ирвынейвеемскую толщу и ольховскую свиту.

2.1.1.1. Ирвынейвеемская толща (K_{1ir})

Толща распространена нешироко, сложена черными и темно-серыми алевролитами и серыми мелкозернистыми олигомиктовыми и полимиктовыми песчаниками с редкими линзами мелкогалечных конгломератов и немногочисленными известковистыми и пиритовыми конкрециями. Подошва ее не наблюдалась. Нижняя часть ирвынейвеемской толщи сложена переслаивающимися серыми и темно-серыми алевролитами и песчаниками с линзами мощностью до 1м мелкогалечных конгломератов, в верхней части преобладают алевролиты. Слоистость преимущественно параллельная.

Наиболее полный разрез ирвынейвеемской толщи (прил. 4, № 31) изучен /57/ на правом берегу р.Юж. Тадлеоан, где вскрываются* :

- 1). Песчаники мелкозернистые массивные серые с редкими прослоями (0,7-2м) тонкопереслаивающихся темно-серых песчаников и алевролитов41
- 2). Алевролиты массивные с комковатой отдельностью темно-серые.....20
- 3). Песчаники мелкозернистые массивные с прослоями (до 0,2м) алевролитов59
- 4) Песчаники тонкозернистые тонкослоистые темно-серые.....10
- 5). Алевролиты тонкослоистые черные со знаками ряби и фукоидами14
- 6). Песчаники мелкозернистые массивные серые, вверху переслаивающиеся (0,3-3м) с черными алевролитами.....48
- 7). Алевролиты массивные, вверху с прослоями (до 2м) тонкослоистых29
- 8). Алевролиты массивные с редкими пиритовыми конкрециями (0,4-2см).....15
- 9). Алевролиты массивные черные, в верхней части (46м) тонкослоистые.....110
- 10). Алевролиты массивные, в нижней части с эллипсоидальной отдельностью.....89

* Здесь и далее разрезы дочетвертичных отложений описаны снизу вверх, мощности приведены в метрах

Мощность по разрезу 435м. Неполная мощность ирвынейвеемской толщи 500м.

На карте аномального магнитного поля (ΔT)а ирвынейвеемской толще соответствует спокойное отрицательное поле напряженностью до -200нТл . На АФС для нее характерен серый и темно-серый фототон, точечный или пятнистый рисунок фотоизображения.

А л е в р о л и т ы сложены слабоокатанными зернами кварца (30-40%), полевых шпатов (до 10%), рудного минерала и чешуйками слюды; цемент базальный кремнисто-глинистый.

П е с ч а н и к и преимущественно олигомиктовые, редко, кроме обломков кварца и полевых шпатов (40-80% в сумме), содержат обломки андезитов и слюду; цемент базальный или поровый кремнисто-гидрослюдистый*.

Ископаемых органических остатков, обосновывающих возраст охарактеризованной толщи, в рамках листа не найдено. Литологически эти породы сходны с породами ирвынейвеемской толщи на смежных с севера /19, 58/ и востока /2, 52, 54/ территориях (листы Q-60-XI, XII, Q-I-XIII, XIV), где собраны остатки валанжинских бухий, что позволяет отнести ее к переваальнинскому горизонту региональной стратиграфической схемы /22/.

2.1.1.2. Ольховская свита (K_{1ol})

Свита обнажается в виде разобщенных мелких выходов на площади 8км^2 . Сложена темно-серыми алевролитами, серыми мелкозернистыми олигомиктовыми и полимиктовыми песчаниками и углистыми аргиллитами, иногда с карбонатно-глинистыми и сульфидно-карбонатно-глинистыми конкрециями. Основание ее не вскрыто.

Наиболее полный разрез свиты (прил. 4, № 39) изучен /41/ в основании левого склона долины р.Тнэквеем на участке крутого моноклиального залегания пород (аз.пад. СВ $80\text{-ЮВ } 100^\circ$, $\angle 60\text{-}85^\circ$). Строение свиты иллюстрирует фрагмент нижней части этого разреза.

- 1). Песчаники мелкозернистые серые (0,02-0,6м), переслаивающиеся с алевролитами

* Здесь и далее минеральный и химический состав, физические параметры горных пород и содержание в них микроэлементов приведены в приложениях 10-16

и аргиллитами (0,02-0,2м)	14
2). Аргиллиты черные углистые с редким растительным детритом	4
3). Алевролиты, песчаники, аргиллиты тонкопереслаивающиеся. Слоистость параллельная и косая, в средней части прослой (2,8м) массивных аргиллитов.....	17
4). Песчаники мелко- и среднезернистые массивные серые с единичными прослоями (2,5-3,5м) массивных алевролитов и аргиллитов	24
5). Аргиллиты тонкослоистые с прослоями (0,20м) мелкозернистых песчаников.....	10
6). Алевролиты и аргиллиты массивные черные углистые с единичными прослоями (0,5м) мелкозернистых песчаников	5
7). Алевролиты, песчаники и аргиллиты, часто переслаивающиеся, мощность прослоев внизу 0,01-0,1м, вверху 0,25-1,0м	24
8). Алевролиты неяснослоистые серые с редкими прослоями (0,4-0,6м) тонкопереслаивающихся алевролитов и аргиллитов.....	14
9). Песчаники, алевролиты и аргиллиты, часто переслаивающиеся (0,01-0,5м), вверху единичные прослои алевролитов (1,2м) и песчаников (1,2м).....	22
10). Алевролиты и аргиллиты, тонкопереслаивающиеся (0,001-0,01м), темно-серые и черные углистые	12
11). Песчаники, алевролиты и аргиллиты, переслаивающиеся (0,2-0,4м), слоистость параллельная, участками косая и линзовидная.....	56

Мощность по разрезу 202м. Неполная мощность свиты 400м.

А л е в р о л и т ы в обломочной части содержат кварц (25-30%), плагиоклаз (до 5%), редко калиево-натриевый полевой шпат, рудный минерал, апатит; цемент базальный гидрослюдисто-хлоритовый.

П е с ч а н и к и олигомиктовые преимущественно мелко- и тонкозернистые состоят из плохо окатанных обломков (35-40%) кварца и плагиоклаза, редко апатита, рудного минерала; цемент базальный хлорит-серицитовый.

В ольховской свите на площади листа собраны ископаемые растительные остатки (прил. 6), которые, по заключению Г.Г. Филипповой, позволяют датировать ее ранним-средним альбом и отнести к буор-кемюсскому горизонту региональной стратиграфической схемы /22/.

2.1.2. Нижний и верхний отделы

2.1.2.1. Нырвакинотская толща (K₁₋₂nr)

Нырвакинотская толща широко распространена; сложена андезитовыми роговообманковыми туфами, роговообманковыми, редко клинопироксен-роговообманковыми андезитами и кварцевыми латитами с редкими линзами туффитов, туфоконгломератов, туфопесчаников, туфоалевролитов и входит в состав нырвакинотского вулканического комплекса, включающего стратифицированные вулканиты и субвулканические образования. С угловым несогласием она залегает на ирвынейвеемской толще /57/ и ольховской свите /41/. В ее составе преобладают туфы (75%). Наиболее полно строение нырвакинотской толщи иллюстрирует разрез (прил. 4, № 26), изученный /57/ на левобережье р. Юж. Таддеоан где вскрываются:

- 1). Туфы андезитовые псефитовые кристалло-литокластические серо-зеленые30
- 2). Туфы андезитовые псаммитовые с прослоями (до 0,3м) алевритовых и псефитовые лито-кристаллокластические и витро-кристаллокластические зеленые.....16
- 3). Туфоконгломераты валунно-галечные с прослоями (3м) туффитов34
- 4). Туфы андезитовые крупнопсефитовые с прослоями (0,15м) псаммитовых литокластические зеленые.....13
- 5). Туфоконгломераты с прослоями (0,2м) разноструктурных андезитовых туфов...10
- 6). Туфы андезитовые псаммитовые с прослоями (до 0,2м) мелкопсефитовых кристаллокластические и кристалло-литокластические зеленые10
- 7). Туффиты псефитовые и псаммитовые, редко алевритовые серые45
- 8). Туфы андезитовые крупнопсефитовые литокластические с прослоями (10-15м) мелкопсефитовых кристалло-литокластических зеленые и серо-зеленые115
- 9). Андезиты и кварцевые латиты роговообманковые порфиоровые зеленовато-серые, образующие серию потоков.....150
- 10). Туфы андезитовые псаммитовые и мелкопсефитовые кристаллокластические и лито-витрокластические буровато-серые и зеленовато-серые.....115

Мощность по разрезу 538м. Мощность нырвакинотской толщи 550м.

На карте аномального магнитного поля (ΔT)а нырвакинотской толще соответствует спокойное отрицательное поле напряженностью до -240нТл , редко - положительное по-

ле до +100нТл. На АФС породы толщи дешифрируются по серому фототону и пятнистому точечному и полосчатому рисунку фотоизображения.

Т у ф ы а н д е з и т о в ы е роговообманковые - псефитовые и псаммитовые литокластические и лито-кристаллокластические, состоят из обломков роговообманковых андезитов и кристаллов зонального андезина № 50-35 с примесью роговой обманки, биотита и акцессорных минералов; цемент витрокластический, часто интенсивно замещен хлоритом, эпидотом и карбонатом (рис. 2.1).

А н д е з и т ы и к в а р ц е в ы е л а т и т ы роговообманковые по минеральному составу не различаются; содержат фенокристаллы зонального плагиоклаза № 60-40 (75-80%), роговой обманки (15-20%), иногда биотита (5-10%) и акцессорные минералы. Основная масса гиалопилитовой, пилотакситовой, реже витрофировой структур с микролитами андезина № 35-45 обычно перекристаллизована (2.1).

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

2.1.3. Верхний мел

Вулканогенные образования ОЧВП, отнесенные к верхнему мелу, расчленены на амгеньскую толщу, экитыкинскую, леурваамскую и нунлигранскую свиты.

2.1.3.1. Амгеньская толща

Толща широко распространена и составляет большую часть площади листа. Она согласно залегает на нырвакинской толще /57/ и с угловым несогласием - на ирвынейвемской толще /35 53/ и ольховской свите /41/. Сложена разнообразными вулканитами преимущественно кислого, реже среднего составов и входит в объем амгеньского вул-

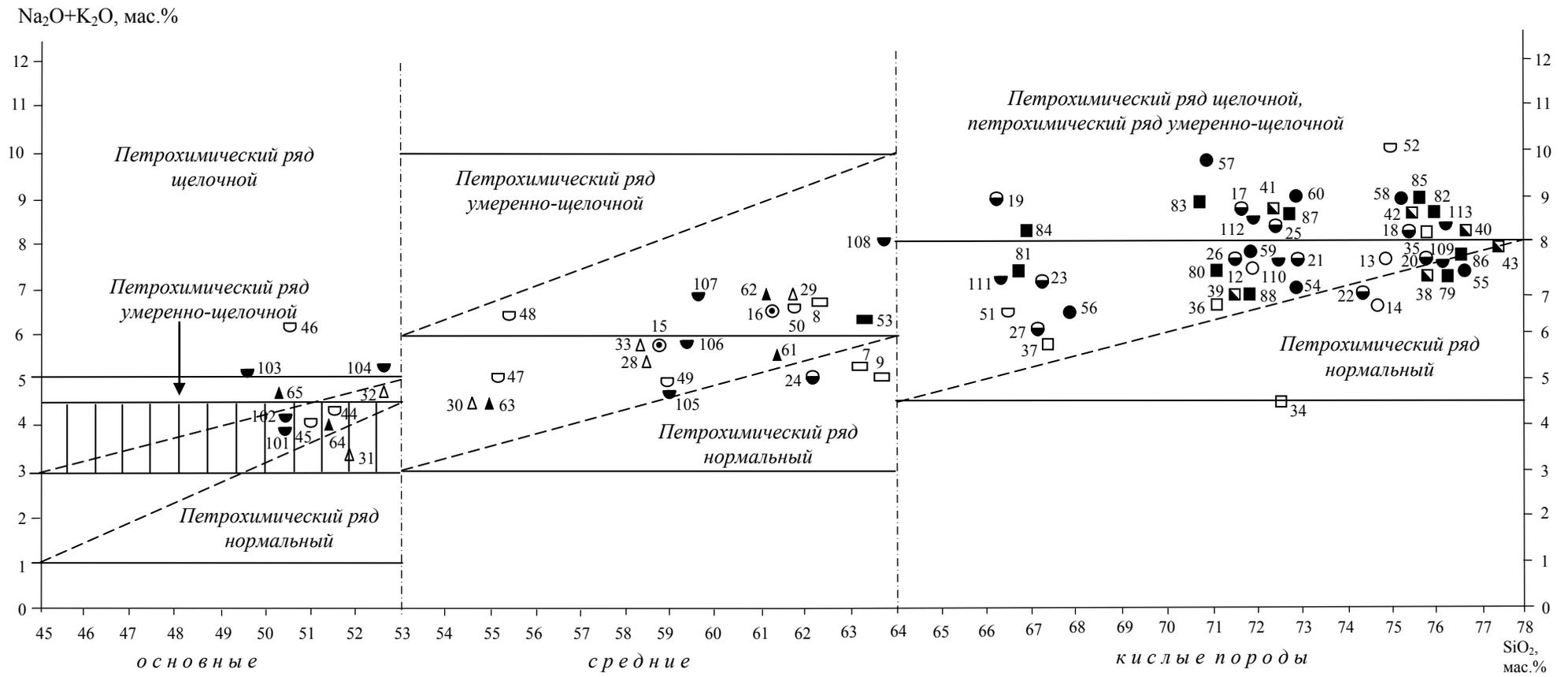
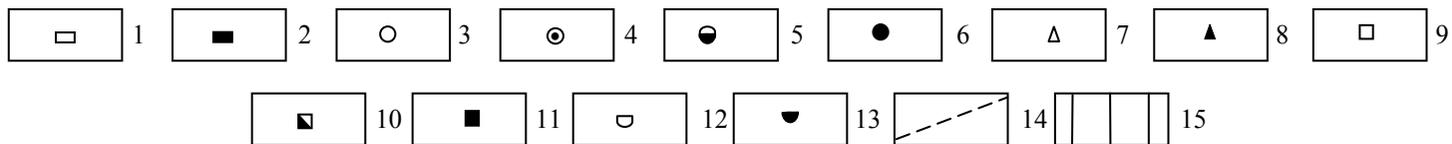


Рис. 2.1. Положение вулканических пород на TAS - диаграмме



канического комплекса, включающего стратифицированные вулканы, экструзивные, жерловые и субвулканические образования.

На карте аномального магнитного поля (ΔT) амгеньской толще соответствует спокойное отрицательное поле напряженностью до -200 нТл, локально до -1000 нТл, и только в северо-западной части площади листа ей соответствует положительное поле до $+200$ нТл, редко до $+500$ нТл, а на юге территории - знакопеременное поле от -500 до $+200$ нТл. На АФС для амгеньской толщи характерен светло-серый, реже серый и темно-серый фототон.

По литологическим признакам амгеньская толща разделена на три подтолщи - нижнюю, среднюю и верхнюю.

Н и ж н я п о д т о л щ а (K_2am_1) распространена в бассейне р.Тнэквеем, в верховьях рр.Студеной и Койвельвэгыргываам, сложена игнимбритами, спекшимися туфами, местами туфами риодацитового и риолитового составов с линзами туффитов, туфопесчаников, туфоалевролитов и туфоконгломератов. В составе нижнеамгеньской подтолщи преобладают (до 90%) кристаллокластические игнимбриты и спекшиеся туфы, слагающие мощные однородные или слабо стратифицированные покровы.

Наиболее полно строение нижней подтолщи иллюстрирует разрез (прил. 4, № 37), изученный /41/ на левобережье р.Тнэквеем (руч. Опасный), где на андезитах нырвакинотской толщи согласно залегают:

- 1). Туфы риодацитовые псаммитовые и мелкопсефитовые кристаллолитокластические зеленовато-серые.....40
- 2). Туфоконгломераты галечные.....40
- 3). Туфы риодацитовые псефитовые кристалло-литокластические срые.....50
- 4). Туфы риодацитовые псаммитовые лито-кристаллокластические серые.....40
- 5). Игнимбриты риодацитовые кристаллокластические светло-серые.....80
- 6). Игнимбриты риолитовые кристаллокластические буровато-серые80
- 7). Игнимбриты риолитовые кристаллокластические, с повышенным (до 30%) содержанием обломков кварца, бурые150

Мощность по разрезу 480м. Мощности нижней подтолщи 500м.

И г н и м б р и т ы р и о д а ц и т о в ы е и р и о л и т о в ы е кристаллокластические по минеральному составу между собой не различаются; содержат кристаллокласты (35-40%) олигоклаза № 15-20 (55-60%), кварца (20-25%), калиево-натриевого полевого

шпата (10-15%), биотита (5-10%), иногда роговой обманки (ед. зерна), а также редкие литокласты вулканитов кислого и среднего составов, редко осадочных пород и акцессорные минералы. Связующая масса микроигнимбритовая, псевдофлюидальная, обычно перекристаллизована в кварц-полевошпатовый агрегат микрофельзитовой структуры. Спекшиеся туфы отличаются от игнимбритов пепловой или игнимбритово-пепловой структурой и массивной текстурой связующей массы, а также более высоким содержанием литокластов (рис 2.1).

Средняя подтолща (K_2am_2) широко распространена на правом берегу р.Тнэквеем, в среднем течении рр.Койвельвэгыргываам, Медвежьей и в верховьях р.Бурной, где она сложена разноструктурными туфами риодацитового и дацитового составов, местами туфопесчаниками, туфогравелитами и туфоконгломератами, а также в верховьях р.Студеной, где сложена гиперстеновыми андезитами и кварцевыми латитами, андезитовыми и дациандезитовыми туфами.

Типичный разрез среднеамгеньской подтолщи (прил. 4, № 25) изучен /41/ в устье (на правом берегу) р.Теркынмываам. Здесь на кристаллокластических риолитовых игнимбритах нижнеамгеньской подтолщи согласно залегают:

- 1). Туфы риодацитовые крупнопсефитовые буровато-серые50
- 2). Туфы риодацитовые мелкопсефитовые лито-кристаллокластические серые..... 5
- 3). Туфы риодацитовые псаммитовые и алевритовые кристалло-витрокластические светло-серые с прослоями туфопесчаников, содержащих растительный детрит.....30

Южнее разреза (г. Зуб) в аналогичных породах собраны растительные остатки: *Tchaunia lobifolia* Philipp., *Cladophlebis cf. acuta* Font., *Tchucotopteris* sp., *Phoenicopsis ex gr. angustifolia* Heer, *Elatocladus* sp., *Pityocladus* sp., *Sequoia* sp., *Desmiophyllum* sp., *Phyllites* sp., *Ziziphus* sp.

- 4). Туфоконгломераты крупногаленые.....15
- 5). Туфы дацитовые псаммитовые и псефитовые лито-витрокластические.....60
- 6). Туфы риодацитовые и дацитовые псаммитовые и алевритовые кристалло-витрокластические тонкослоистые зеленовато-серые.....30

Мощность по разрезу 190м. Мощность средней подтолщи на этом участке 300м.

В бассейне р.Студеной, на площади 20км², среднеамгеньская подтолща сложена породами среднего состава, которые согласно подстилаются (прил. 4, № 36) и перекрываются (прил. 4, № 29) кислыми вулканитами нижней и верхней подтолщ /57/. В разрезе

средней подтолщи здесь преобладают гиперстеновые андезиты и кварцевые латиты, часто миндалекаменные. Наиболее полное строение средней подтолщи здесь характеризует разрез (прил. 4, № 34), изученный /57/ в истоках р.Студеной, где вскрываются:

- 1). Туфы дациандезитовые крупнопсефитовые литокластические серые20
- 2). Туфы андезитовые и дациандезитовые псаммитовые и псефитовые витрокластические и литокластические зеленоватосерые.....180
- 3). Андезиты гиперстеновые мелкопорфировые пористые серо-зеленые20
- 4). Андезиты гиперстеновые среднепорфировые массивные зеленовато-серые20
- 5) Туфы андезитовые псаммитовые и алевритовые тонкослоистые кристалло-витрокластические зеленые12
- 6). Андезиты гиперстеновые среднепорфировые массивные, в кровле – миндалекаменные, зеленовато серые.....6
- 7). Андезиты гиперстеновые мелкопорфировые массивные вишнево-серые.....20
- 8).Андезиты гиперстеновые среднепорфировые массивные, в подошве (1м) потока миндалекаменные, в кровле (6м) - пористые с шаровой отдельностью30

Мощность по разрезу 290м. Выше согласно залегают трахириодацитовые игнимбри-ты верхнеамгеньской подтолщи. Мощность средней подтолщи в рамках листа 350м.

Т у ф ы р и о д а ц и т о в ы е и д а ц и т о в ы е - псефитовые, псаммитовые, реже алевритовые массивные, слоистые (0,4-15м) или тонкослоистые (0,01-0,2м). Наиболее типичны кристалло-литокластические, витро-литокластические и лито-кристалло-витрокластические их разновидности. Литокласты - вулканиты кислого, реже среднего составов. Среди кристаллокластов преобладает кислый плагиоклаз, в небольшом количестве содержатся кварц, калиево-натриевый полевой шпат и биотит, иногда - моноклинный пироксен. Обломки вулканического стекла девитрифицированы. Цемент витрокластический (рис. 2.1).

А н д е з и т ы и к в а р ц е в ы е л а т и т ы гиперстеновые по минеральному составу не различаются; содержат вкрапленники зонального андезина № 50-38 и гиперстена ($cNg=5-7^0$, $-2V=52-64^0$). Основная масса гиалопилитовой, реже интерсертальной структуры состоит из микролитов андезина № 30-40 и продуктов девитрификации вулканического стекла. Аксессуары - апатит, циркон, рудный минерал (рис.2.1).

В е р х н я я п о д т о л щ а (K_2am_3) распространена наиболее широко и сложена игнимбри-тами трахириодацитового, трахириолитового, трахидацитового, реже риодаци-

тового и риолитового составов, а также туфолавами дацитового, андезитового, риодацитового и трахириодацитового составов, в незначительном количестве содержатся риодацитовые и дацитовые туфы, дациты, туффиты, туфопесчаники, туфогравелиты и туфоконгломераты. Верхнеамгеньская подтолща согласно залегает на среднеамгеньской подтолще (прил. 4, № 29).

В объеме верхней подтолщи преобладают порфирокластические трахириодацитовые игнимбриты, образующие однородные или слабо стратифицированные покровы значительной (до 600м) мощности. Их разрез (прил. 4, № 28) изучен /57/ в истоках р.Студеной, где на гиперстеновых андезитах среднеамгеньской подтолщи согласно залегают:

- 1). Игнимбриты трахириодацитовые порфирокластические с единичными литокластами кислых вулканитов и алевролитов зеленовато-серые50
- 2). Игнимбриты трахириодацитовые порфирокластические с повышенным (до 10%) количеством литокластов зеленовато-серые25
- 3). Игнимбриты трахириодацитовые порфирокластические с единичными литокластами кислых вулканитов светло серые40
- 4). Фьяммеигнимбриты трахириодацитовые порфирокластические псевдофлюидальныезеленовато серые135
- 5). Фьяммеигнимбриты трахириодацитовые порфирокластические, вверху псевдофлюидальные, светло серые.....25

Мощность по разрезу 275м. Выше согласно залегают двупироксеновые андезиты экитыкинской свиты.

На отдельных участках, на сочленении разных кальдер, для верхней подтолщи характерно наличие в разрезе разнообразных игнимбритов различного состава и структуры. Так в нижнем течении р.Теркынмымбаам неоднократно переслаиваются порфирокластические трахириолитовые и кристаллокластические риодацитовые игнимбриты.

В юго-западной и центральной частях территории широко распространены двупироксеновые туфолавы дацитового и андезитового составов, образующие монотонные покровы, отдельные лавокластические потоки внутри которых различаются незначительными изменениями состава и структуры. Характер строения здесь верхней подтолщи иллюстрирует разрез (прил. 4, № 38), изученный /41/ в приустьевой части р.Тихой (г.Окружная), где на туфах среднеамгеньской подтолщи согласно залегают:

- 1). Туфолавы дацитовые с вкрапленниками (50%) плагиоклаза и темноцветных минералов серые.....90
 - 2). Туфолавы дацитовые с пониженным (до 30%) количеством вкрапленников зеленовато-серые.....90
 - 3). Туфолавы дацитовые с многочисленными (60-70%) вкрапленниками и редкими (до 15%) литокластами темные, буровато-серые.....60
 - 4). Туфолавы дацитовые зеленовато-серые.....90
- Мощность по разрезу 330м.

В бассейне р. Меттагытгыпельгын в нижней части разреза прослежены двупироксеновые андезитовые туфолавы, перекрывающиеся двупироксеновыми туфолавами дацитового состава, на которых залегают трахириодацитовые клинопироксеновые туфолавы. Здесь же, на правом берегу р. Меттагытгыпельгын, распространены риодацитовые клинопироксеновые туфолавы, макроскопически не отличающиеся от туфолав трахириодацитового состава. На участке коленообразного изгиба р.Меттагытгыпельгын среди них наблюдались короткие потоки и линзы витрофировых роговообманково-биотитовых туфолав дацитового состава. На левобережье р.Тадлеоан верхняя подтолща сложена преимущественно слоистыми туфами риодацитового и дацитового составов и вулканогенно-осадочными породами, а в бассейне р.Кытэмнайваам ограничено распространены дациты. Мощность верхней подтолщи 600м.

И г н и м б р и т ы т р а х и р и о д а ц и т о в ы е, т р а х и р и о л и т о в ы е и т р а х и д а ц и т о в ы е, а также р и о л и т о в ы е порфирокластические состоят из обломков или целых кристаллов (15-20%) олигоклаза № 20-25 (55- 60%), калиево-натриевого полевого шпата (20-25%), кварца (10%), биотита (5-10%), иногда моноклинного пироксена (ед. зерна), литокластов (5-10%) кислых вулканитов, роговообманковых и гиперстеновых андезитов, редко алевролитов, диорит-порфиритов и гранитов, а также связующей их массы (75%) микрогнимбритовой структуры и псевдофлюидальной или массивной текстуры. Для фьяммеигнимбритов характерна отчетливо выраженная пламенная текстура, фьямме (0,5-10см) обычно сильно уплощены, ориентированы в одном направлении. Состав данных пород, близких по облику, точно определяется только по результатам химического анализа (рис. 2.1).

И г н и м б р и т ы р и о д а ц и т о в ы е и р и о л и т о в ы е кристаллокластические верхнеамгеньской подтолщи по минеральному и химическому составу не отличаются от аналогичных игнимбритов нижнеамгеньской подтолщи (рис. 2.1).

Т у ф о л а в ы д а ц и т о в ы е д wупироксеновые - протокластической структуры, массивной или линзовиднофлюидальной текстуры состоят из многочисленных (50-55%) обломков и целых кристаллов андезина № 36-48, реже лабрадора № 50-54 (55-60%), моноклинного и ромбического пироксенов (20-25%), биотита (10%), кварца (5%), редко роговой обманки (5%) и калиево-натриевого полевого шпата (ед. зерна), немногочисленных (5-10%) литокластов вулканитов кислого и среднего составов, иногда песчаников, алевролитов и витрофировой или неоднородно раскристаллизованной основной массы (40%) фельзитовой, микрофельзитовой, микросферолитовой структур с тонкой линзовиднопрерывистой флюидальностью. От игнимбритов отличаются витрофировой структурой основной массы вместо микроигнимбритовой. Туфолавы андезитовые д wупироксеновые отличаются от дацитовых повышенной основностью плагиоклаза (лабрадор № 56-60) и отсутствием вкрапленников кварца (рис. 2.1).

Т у ф о л а в ы т р а х и р и о д а ц и т о в ы е клинопироксеновые содержат относительно крупные (1-3мм) порфирокласты (40-50%) зонального плагиоклаза № 53-42 (35-40%), калиево-натриевого полевого шпата (30-35%), кварца (25-30%), моноклинного пироксена (5%), иногда роговой обманки и биотита (ед. зерна), а также единичные литокласты кислых вулканитов. Структура основной массы витрофировая или микрофельзитовая, текстура линзовиднофлюидальная. Туфолавы риодацитовые клинопироксеновые по минеральному составу в целом не отличаются от трахириодацитовых, но содержат меньше калиево-натриевого полевого шпата (рис.2.1).

В амгеньской толще, преимущественно средней подтолще, на площади листа собраны ископаемые растительные остатки, среди которых определены: *Tchaunia lobifolia Samyl. et Philipp.*, *Coniopteris nympharum (Heer) Vachr.*, *Podozamites cf. eichwaldii Schimp.*, *Sequoia ambigua Heer*, *Phyllites sp.* и др. (прил. 6). На смежных с востока (лист Q-I-XI11, XIV) и севера (лист Q-60-XI, XII) территориях в амгеньской толще собран богатый комплекс ископаемых растительных остатков /19, 30, 52, 54, 58/, возраст которого в легенде Пыкарваамской серии, по раннему заключению Г.Г. Филипповой, принят позднеэоценоманским – раннетуронским. В настоящее время она датирует амгеньский флористический комплекс туроном /28/. Радиологический возраст пород 85 млн. лет (прил. 8, №).

2.1.3.2. Экитыкинская свита (K_2ek)

Свита распространена нешироко, сложена двупироксеновыми андезитами, кварцевыми латитами и андезибазальтами, в подчиненном количестве распространены гиперстеновые базальты и трахибазальты, туфы андезитовые двупироксеновые и базальтовые. Она входит в состав экитыкинского вулканического комплекса, включающего стратифицированные вулканиты, экструзивные, жерловые и субвулканические образования. Экитыкинская свита согласно залегает на верхнеамгеньской подтолще (прил. 4, № 30).

Наиболее полный разрез экитыкинской свиты (прил. 4, № 21), изучен /57/ в северо-западной части площади листа (г.Туманная), где на трахириодацитовых игнимбритах верхнеамгеньской подтолщи согласно залегают (прил. 9, № 12):

- 1). Андезиты двупироксеновые мелкопорфировые массивные, в подошве покрова миндалекаменные с шаровой отдельностью, зеленовато-серые.....140
- 2). Андезиты двупироксеновые среднепорфировые массивные серые.....120
- 3). Андезиты и кварцевые латиты двупироксеновые средне- и крупнопорфировые массивные темно-серые130

Мощность по разрезу 390м. Выше залегают базальные туфоконгломераты нижнелеурваамской подсвиты (прил. 4, № 20; прил. 9, № 9).

В междуречье Койвельвэгыргываам-Волокнистый свита сложена преимущественно двупироксеновыми андезибазальтами и туфами среднего состава (прил. 4, № 19). В бассейне р.Тнэквеем распространены двупироксеновые андезибазальты, а также гиперстеновые базальты, трахибазальты и в незначительном количестве базальтовые туфы. Мощность свиты 400м.

На карте аномального магнитного поля (ΔT)а экитыкинской свите соответствует спокойное знакопеременное поле напряженностью от -200 до +100нТл, на участках распространения андезибазальтов и базальтов установлено устойчивое положительное поле напряженностью 200-1000нТл с экстремальными значениями до 2880нТл. На АФС свита хорошо дешифрируется по серому и темно-серому однородному фототону, массивному или аморфному фоторисунку, иногда характерному рельефу лавовых покровов, образующих структурные уступы на гребнях водоразделов.

Андезиты и кварцевые латиты дупироксеновые по минеральному составу не различаются; содержат вкрапленники зонального плагиоклаза № 60-40 (60-65%), гиперстена ($cNg=0-4^0$, $-2V=50-64^0$), реже феррогиперстена ($cNg=5-7^0$, $-2V=52-60^0$) (20-25%), авгита ($cNg=38-54^0$, $2V=54-60^0$) (10-15%). Структура основной массы гиалопилитовая, реже интерсертальная и витрофировая. Микролиты - андезин № 40-48 (рис.2.1).

Гиперстеновые базальты и трахибазальты по минеральному составу не различаются; вкрапленники- лабрадор № 56-66, моноклинный пироксен (20-25%), ромбический пироксен (5-10%), оливин (5-10%). Структура основной массы микродолеритовая, реже интерсертальная, микролиты - лабрадор № 54-63 (рис. 2.1).

Ископаемых растительных остатков в экитыкинской свите на площади листа не обнаружено. На смежных с востока (лист Q-I-XIII, XIV), севера (лист Q-60-XI, XII) и запада (лист Q-60-XV, XVI) территориях в ней собран комплекс ископаемых растительных остатков /19, 51, 52, 54, 58/, возраст которого в легенде Пыкарваамской серии, по раннему заключению Г.Г.Филипповой, принят раннетуронским. В настоящее время она датирует экитыкинский флористический комплекс туроном /28/.

2.1.3.3. Леурваамская свита

Свита широко распространена, залегает с локальным размывом, с базальными туфоконгломератами в подошве, на экитыкинской свите (прил. 4, № 20) /57/, сложена фациально изменчивыми кислыми вулканитами преимущественно риолитового состава. Входит в объем леурваамского вулканического комплекса, включающего стратифицированные вулканиты, экструзивные, жерловые и субвулканические образования.

На карте аномального магнитного поля (ΔT)а леурваамской свите соответствует спокойное отрицательное поле напряженностью до -200 нТл на участках распространения туфов и положительное ($100-500$ нТл) или знакопеременное (от -200 до $+500$ нТл) поле на участках распространения игнимбритов и эффузивов. На АФС свита дешифрируется по характерному пятнистому (от белого до темно-серого) фототону, обусловленному частым чередованием пород различной окраски, пятнистому или струйчатому рисунку фотоизображения, слабо расчлененному рельефу.

По литологическим признакам леурваамская свита разделена на три подсвиты - нижнюю (туфовую), среднюю (игнимбритовую) и верхнюю (игнимбритово-эффузивную).

Н и ж н я я п о д с в и т а (K_2lr_1) наиболее широко распространена в верховьях рр.Тнэквеем и Койвельвэгыргываам, в истоках рр.Теркынмымваам, Ыльвэнейвеем и Медвежьей, сложена риолитовыми и риодацитовыми туфами, туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфогравелитами, туфоконгломератами. В составе нижней подсвиты преобладают разноструктурные пестроокрашенные, обычно слоистые, туфы кислого состава, включающие прослои и линзы вулканогенно-осадочных пород. Мелко-обломочные туфы и туффиты, туфоалевролиты и туфопесчаники часто содержат растительные остатки хорошей сохранности.

Наиболее типичен разрез нижней подсвиты (прил. 4, № 13), изученный /41/ на левобережье р.Тнэквеем (г.Крайняя), где на трахириодацитовых игнимбритах верхнеамгеньской подтолщи со стратиграфическим перерывом залегают:

- 1). Туфы риодацитовые псефитовые лито-витрокластические серые.....15
- 2). Туфы риолитовые и риодацитовые псаммитовые, псефитовые, реже алевритовые слоистые кристалло-лито-витрокластические и кристалло-литокластические зеленовато-серые и бурые.....40
- 3). Туфопесчаники и туфогравелиты с прослоями туфоалевролитов и туфов кислого состава серые, буровато-серые, бурые.....70
- 4). Туфы риолитовые псаммитовые лито-кристаллокластические серые30
- 5). Туфопесчаники и туфоалевролиты буровато-серые.....5
- 6). Туфы риолитовые псаммитовые кристалло-литокластические светло-серые5

Мощность по разрезу 165м. Выше согласно залегают риолитовые игнимбиты среднеурваамской подсвиты. Мощности нижней подсвиты 300м.

Т у ф ы р и о л и т о в ы е и р и о д а ц и т о в ы е - псаммитовые, псефитовые, реже алевритовые лито-кристалло-витрокластические, состоят из кристаллокластов (30-35%) олигоклаза № 10-20 (40-45%), кварца (30-35%), калиево-натриевого полевого шпата (20-25%), биотита (5%), литокластов (25-30%) кислых, реже средних и основных вулкани-тов, обломков девитрифицированного стекла (15-20%) уплощенной формы и витрокла-стического цемента (55%) с отчетливо выраженной пепловой структурой (рис. 2.1).

В нижней подсвите на площади листа собран комплекс ископаемых растительных остатков, в котором определены: *Dennstaedtia tschuktschorum Krysht.*, *Tchaunia tchaunensis Samyl. et Philipp.*, *Sequoia reichenbachii (Gein.) Heer*, *S. ambigua Heer*, *Metasequoia disticha (Heer) Miki*, *Thuja cretacea (Heer) Newb.*, *Quereuxia angulata (Newb.) Krysht.* (прил. 9, № 4).

Средняя под св и т а (K_2lr_2) широко распространена в северной части площади листа в истоках рр.Теркынмываам, Койвельвэгыргываам, северных водотоков и на юго-востоке территории в низовьях рр.Ергывеем, Юж. Тадлеоан и Бурной. Сложена игнимбритами и туфами риолитового и риодацитового составов, незначительно распространены трахириолитовые игнимбриты и дацитовые туфы, туффиты и туфопесчаники, согласно залегает на нижнелеурваамской подсвите.

В составе среднелеурваамской подсвиты преобладают разноструктурные пестроокрашенные игнимбриты, часто сменяющие друг друга как по разрезу, так и по латерали, характерны маломощные прослои и линзы реоигнимбритов (псевдовитрофиров). Иногда игнимбриты чередуются с туфами кислого состава, редко содержат линзы вулканогенно-осадочных пород. Наиболее типичен разрез средней подсвиты в истоках р.Теркынмываам (прил. 4, № 15), где на риолитовых туфах нижнелеурваамской подсвиты согласно залегают /41/:

- | | |
|---|----|
| 1). Игнимбриты риолитовые порфирокластические коричневато-серые | 35 |
| 2). Фьяммеигнимбриты риолитовые витрокластические бурые..... | 20 |
| 3). Реоигнимбриты (псевдовитрофиры) темно-серые и черные | 15 |
| 4). Игнимбриты риолитовые витрокластические розовато-серые..... | 10 |
| 5). Игнимбриты риолитовые порфирокластические..... | 25 |

Мощность по разрезу 105м. Выше согласно залегают комендиты верхнелеурваамской подсвиты. Мощность средней подсвиты 250м.

И г н и м б р и т ы р и о л и т о в ы е и р и о д а ц и т о в ы е порфирокластические и витрокластические массивной или пламенной текстуры, содержат кристаллокласты (15-20%) олигоклаза № 10-20, санидина, кварца и биотита, литокласты вулканитов кислого, реже основного и среднего составов, нередко мелкие (до 2см) фьямме . Из акцессорных минералов характерны ортит и циркон. Связующая масса - неоднородный вторичностекловатый агрегат, незначительно перекристаллизованный, с отчетливо выраженной микроигнимбритовой структурой и псевдофлюидальной или такситовой тексту-

рой. В псевдовитрофирах, макроскопически смоляно-черных или темно-бурых, связующая масса превращена в изотропное вулканическое стекло часто с перлитовыми трещинами и теньвыми реликтами флюидалности и микроигнимбритового строения (рис. 2.1).

В вулканогенно-осадочных породах средней подсветы собраны ископаемые растительные остатки /30, 35, 57/: *Dennstaedtia tschuktschorum* Kryshht., *Cladophlebis jorgensis* (Heer) Kryshht., *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *C. microphylla* Holl., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshht., *Dicotylophyllum* sp.

Верхняя подсвета (K_2lr_3) наиболее широко распространена в истоках рр.Тнэквеем, Теркынмываам, Хаотичной, Мал. Кулючивеем и в низовьях р.Койвельвэгыргываам. Сложена риолитовыми и риодацитовыми, местами трахириолитовыми и комендитовыми игнимбритами, риолитами, комендитами, пантеллеритами, в незначительном количестве распространены туфы и спекшиеся туфы риолитового, риодацитового и комендитового составов, туфопесчаники и туфогравелиты. Согласно залегают на среднелеурваамской подсвете.

В северной части площади листа строение верхней подсветы изменяется с востока на запад. В бассейне р.Мал. Кулючивеем она сложена монотонными кристаллокластическими игнимбритами и спекшимися туфами риолитового состава, содержащими местами линзовидные прослои кислых туфов и вулканогенно-осадочных пород. Наиболее типичен разрез, изученный на г.Купол (прил. 4, № 7), где на риолитовых туфах среднелеурваамской подсветы согласно залегают /57/:

- 1). Спекшиеся туфы риолитовые псефитовые кристалло-витрокластические.....100
- 2). Спекшиеся туфы риолитовые псаммитовые лито-кристалло-витрокластические коричневато серые.....70
- 3). Игнимбриты риолитовые кристаллокластические светло-коричневые 20
- 4). Игнимбриты риолитовые кристаллокластические, с повышенным (до 30%) содержанием литокластов, коричневато-серые120

Мощность по разрезу 310м.

В верховьях рр.Тнэквеем, Теркынмываам и Хаотичной верхняя подсвета сложена разнообразными по составу, структуре и текстуре эффузивами, в том числе щелочными, образующими короткие потоки, быстро замещающие друг друга по латерали. Пирокластические и вулканогенно-осадочные породы распространены ограниченно, слагают

линзовидные прослои в различных частях подсветы. Разрез верхней подсветы здесь изучен в истоках р. Теркынмываам (прил. 4, № 15), где на риолитовых игнимбритах среднелеурваамской подсветы согласно залегают /41/:

- 1). Комендиты афировые линзовиднопористые розовато-серые40
- 2). Риолиты олигофировые брекчиевидно-сферолоидные коричневато-серые16
- 3). Риолиты порфиоровые флюидалные красновато-серые.....32
- 4). Комендиты флюидалные розовато-серые и кирпично-красные.....40
- 5). Комендиты крупнопористые, вверху миндалекаменные коричневато-серые10
- 6). Риолиты брекчиевидно-сферолоидные светло-шоколадные5
- 7). Игнимбриты риолитовые витрокластические массивные вишнево-бурые 3
- 8). Туфы риолитовые алевритовые кристалло-витрокластические серые.....3
- 9). Комендиты олигофировые флюидалные серые..5
- 10). Игнимбриты комендитовые лито-кристаллокластические серые10

Мощность по разрезу 164м.

В южной части площади листа, в низовьях р.Койвельвэгыргываам, верхняя подсвета сложена монотонными риолитовыми кристаллокластическими игнимбритами. Мощность верхней подсветы 500м.

И г н и м б р и т ы р и о л и т о в ы е и р и о д а ц и т о в ы е кристаллокластические содержат кристаллокласты (40-45%) кварца (45-50%), олигоклаза № 10-25 (25-30%), санидина (15-20%), биотита (5-10%), часто ортита (ед. зерна), а также литокласты вулканитов кислого, реже основного и среднего составов. Связующая масса микроигнимбритовая псевдофлюидалная. Спекшиеся туфы отличаются пепловой или игнимбритово-пепловой структурой цементирующей массы, иногда повышенным количеством литокластов. Игнимбриты трахириолитовые по составу кристаллокластов в целом не отличаются от риолитовых игнимбритов, но содержат больше санидина (рис. 2.1). Комендитовые игнимбриты содержат до 20% обломков разноструктурных комендитов.

Р и о л и т ы содержат вкрапленники санидина, реже кварца, альбитизированного плагиоклаза и биотита. Основная масса кварц-полевошпатовая, структура микрофельзитовая, фельзитовая, микроаллотриоморфнозернистая и микропойкилитовая.

К о м е н д и т ы эгирин-рибекитовые содержат вкрапленники санидина, кварца, реже биотита, иногда эгирина. Основная масса состоит из калиево-натриевого полевого шпата, кварца, рибекита и эгирина (в сумме 15-20%), последние часто замещаются маг-

нетитом и гидроокислами железа. Структура ее преимущественно микропойкилитовая и сферолитовая. Свежие комендиты относятся к щелочному петрохимическому ряду, а измененные (аргиллизированные) - к “нормальному” петрохимическому ряду (рис. 2.1).

В кровле верхней подсвиты в туфопесчаниках собраны растительные остатки: *Phoenicopsis ex gr. angustifolia* Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshch. (прил. 9, № 6)

В леурваамской свите собран богатый комплекс ископаемых растительных остатков как на площади листа (прил. 9, № 4, 6), так и на смежных территориях (30, 52), возраст которого в легенде Пыкарваамской серии, по раннему заключению Г.Г. Филипповой, принят позднегуронским. В настоящее время она датирует леурваамский флористический комплекс в диапазоне поздний турон – ранний сенон, возможно, поздний турон – коньяк, а на схеме корреляции условно помещает леурваамскую свиту на уровень коньякского яруса /28/.

2.1.3.4. Нунлигранская свита (K_2nn)

Свита распространена на севере и юго-востоке территории и пространственно тесно ассоциирует с леурваамской свитой, на которой залегает без видимого несогласия (прил. 4, № 6) /57/, сложена оливиновыми базальтами, оливиновыми трахибазальтами и базальтами. Незначительно распространены плагиобазальты и оливиновые трахиандезибазальты, а также двупироксеновые андезибазальты, андезиты, кварцевые латиты и дациты, локально - трахириолиты и базальтовые туфы, последние встречаются исключительно редко. Она входит в состав нунлигранского вулканического комплекса, включающего стратифицированные вулканы, жерловые и субвулканические образования.

Наиболее полный и представительный разрез (прил. 4, № 2) нунлигранской свиты изучен /30/, в северной части площади листа, где на риолитовых кристаллокластических игнимбритах верхнелеурваамской подсвиты без видимого несогласия залегают:

- 1). Базальты афировые массивные темно-серые47
- 2). Гиалобазальты шлаковидные миндалекаменные вишнево-красные с мелкими миндалинами цеолитов и карбоната.....3
- 3). Базальты афировые массивные темно-серые14

4). Базальты мелкопорфировые массивные зеленовато-серые с редкими миндалинами (0,15мм) халцедона, редко агата.....	13
5). Андезиты двупироксеновые порфировые массивные зеленовато-серые с редкими хлоритовыми миндалинами.....	88
6). Плагвиобазальты миндалекаменные буровато-серые с мелкими (5мм) миндалинами цеолитов, редко халцедона.....	3
7). Оливиновые долериты массивные с мелкими миндалинами серпентина.....	2
8). Оливиновые гиалобазальты миндалекаменные буровато-серые с многочисленными (25%) миндалинами цеолитов.....	2
9). Оливиновые долериты темно-серые.....	1
10). Оливиновые базальты миндалекаменные зеленовато-серые.....	2
11). Оливиновые долериты темно-серые с редкими миндалинами серпентина	3
12). Плагвиобазальты миндалекаменные буровато-серые с многочисленными миндалинами цеолитов.....	11
13). Оливиновые базальты мелкокрапленные массивные темно-серые	1
14). Плагвиобазальты миндалекаменные кирпично-красные с многочисленными миндалинами цеолитов, реже халцедона.....	3
15). Оливиновые долериты массивные темно-серые хорошо раскристаллизованные с микровкрапленниками плагвиоклаза, оливина и пироксена.....	10

Мощность по разрезу 202м.

На левобережье р.Хаотичной нунлигранская свита сложена эффузивами среднего состава. В ее подошве залегают двупироксеновые андезибазальты, в центральной части преобладают двупироксеновые андезиты, которые в кровле покрова перекрываются двупироксеновыми дацитами. В северо-западной части площади листа средняя часть нунлигранской свиты сложена трахириолитами, которые подстилаются и перекрываются базальтами. Базальтовые туфы лито-кристаллокластические прослежены только в бассейне р.Бурной на ограниченной площади. Мощность нунлигранской свиты 300м.

На карте аномального магнитного поля (ΔT)а нунлигранской свите соответствует положительное поле напряженностью до 500, реже 1000нТл с экстремальными значениями до 1380нТл. На АФС она дешифрируется по серому и темно-серому фототону, аморфному фоторисунку, характерному куэстообразному рельефу.

Оливиновые базальты и трахибазальты по минеральному составу не различаются; содержат вкрапленники лабрадора № 56-68 (55-60%), оливина (20-25%), авгита ($cNg=43-48^0$, $2V=60^0$), реже пижонита ($cNg=37^0$, $2V=50^0$) (10-15%), иногда гиперстена ($cNg=0-10^0$, $-2V=58-62^0$) (5-10%) и рудного минерала (5%). Структура основной массы гиалопилитовая, интерсертальная, реже пилотакситовая. Микролиты - лабрадор № 56-65. Среди афировых разновидностей преобладают долериты с офитовой, долеритовой или микродолеритовой структурами. Миндалины (30-35%) размером до 2см образованы цеолитами, халцедоном, агатом, реже карбонатом и хлоритом (рис. 2.1).

Ролиты содержат вкрапленники кварца (70-75%), калиево-натриевого полево-гошпата (25-30%) и акцессорные минералы. Основная масса сложена кварцем и полевым шпатом; структура фельзитовая, микропойкилитовая, микроаллотриоморфно-зернистая, участкам витрофировая.

Ископаемых растительных остатков в нунлигранской свите на площади листа не обнаружено. На смежной с юга территории (лист Q-60-XXIII, XXIV) /4/ в подошве нунлигранской свиты собраны остатки *Metasequoia disticha*, позволяющие, по раннему заключению Г.Г. Филипповой, датировать свиту коньяком, что отражено в легенде Пыкарва-амской серии.

2.2. Палеогеновая система

2.2.1. Олигоцен

2.2.1.1. Спокойнинская толща (IaP_3sp^* , P_3sp)

Толща распространена на ограниченной площади на правобережье р. Тнэквеем в долинах р. Спокойной и руч. Белого; сложена галечниками, суглинками и песками с линзами лигнитов озерно-аллювиального генезиса. Подошва толщи не вскрыта и ее взаимоотношения с подстилающими породами не наблюдались, перекрывается она флювиогляциальными отложениями среднего звена неоплейстоцена.

Разрез спокойнинской толщи (прил. 5, №5) изучен в расчистках на левобережье

* Индекс подразделения на карте кайнозойских образований

р. Спокойной, где вскрываются* /41/:

- 1). Суглинки светло-серые с галькой.....0,6
- 2). Галечники с суглинком, в нижней части слоя (0,2м) с песком и гравием 0,6
- 3). Гравийники с редкой (10%) галькой, в нижней части прослой (0,1м) темно-серого суглинка с торфом0,5
- 4). Галечники горизонтальнослоистые с песчано-гравийным заполнителем и редкими (10-20%) валунами, переслаивающиеся с галечниками плохо сортированными с плотным суглинком. Прослой (0,2-0,3м) песка светло-серого мелкозернистого полимиктового и суглинка (0,1м) с гумифицированным растительным детритом 9,5
- 5). Суглинки серые плотные, переслаивающиеся (0,05-0,18м) с песками серыми и буровато-серыми мелкозернистыми. В кровле - линзы торфа и лигнитов (0,2м).....2,65
- 6). Галечники с плотным суглинком, в кровле - линзы гравия. В средней части - прослой (1,2м) песка светло-серого мелкозернистого со слойками (0,1м) суглинка темно-серого плотного и галечника с суглинком.....4,35

Мощность по разрезу 18,2м.

В составе галечных слоев преобладают мелко- и среднеразмерные хорошо окатанные гальки кислых вулканитов местного происхождения. В 1,5км выше по р. Спокойной толща обогащена органическими остатками, наблюдаются прослой торфяников, линзы лигнитов. Неполная мощность толщи 40м.

Спорово-пыльцевой комплекс спокойнинской толщи (прил. 7), по заключению А.И. Кыштымова /42/, характерен для растительности олигоцена. В региональной стратиграфической схеме /21/ спокойнинская толща отнесена к чаанайскому горизонту и датируется олигоценом.

2.3. Неогеновая система

2.3.1. Миоцен

* Здесь и далее разрезы рыхлых отложений описаны сверху вниз, мощность дана в метрах

2.3.1.1. Ильнейвеемская толща (Ia_{N₁il}^{*}, N_{1il})

Толща ограничено распространена у северной границы площади листа, в среднем течении руч. Устремленного, на площади 6 км² и сложена песками, галечниками и суглинками с линзами лигнитов озерно-аллювиального генезиса (прил. 9, № 1). Подошва толщи не вскрыта и ее взаимоотношения с подстилающими породами не установлены. Перекрывается она флювиогляциальными отложениями среднего звена неоплейстоцена (прил. 5, № 1). Взаимоотношения ильнейвеемской толщи с олигоценовой спокойнинской толщей не установлены (из-за их пространственной разобоченности). Расчисткой вскрыта нижняя часть толщи (прил. 5, № 1) /41/:

1). Галечники плохо сортированные с супесью	1,2
2). Галечники с гравием	0,3
3). Гравийники с галькой и мелкими валунами, в подошве с суглинком.....	2,3
4). Суглинки зеленовато-серые с линзами белой глины, редкой галькой, гравием и мелким растительным детритом	0,4
5). Галечники с валунами, в кровле с суглинком и мелкими линзами гумифицированных растительных остатков, в средней части слоя с супесью и торфом.....	1,6
6). Галечники с песком и гравием, с редкими гумифицированными растительными остатками. В кровле - прослой (0,1м) суглинка светло-серого с бурым оттенком с включениями гальки и гравия	0,5
Мощность по разрезу 6,3м.	

Псефитовый материал в разрезе хорошей и средней степени окатанности, петрографический состав его разнообразный с существенным преобладанием кислых вулканитов местного происхождения. Граница ильнейвеемской толщи с вышележащими флювиогляциальными образованиями неоплейстоцена устанавливается по исчезновению в разрезе углефицированного растительного детрита. Неполная мощность толщи 40м.

Спорово-пыльцевой комплекс ильнейвеемской толщи (прил. 7), по заключению А.И. Кыштымова /42/, характерен для растительности среднего миоцена. В региональной стратиграфической схеме /21/ ильнейвеемская толща отнесена к чулекскому горизонту и датируется средним миоценом.

2.4. Квартер, плейстоцен, неоплейстоцен

Четвертичные отложения слагают 20% территории и представлены различными по возрасту и генезису образованиями среднего и верхнего звена неоплейстоцена и голоцена.

2.4.1. Среднее звено

2.4.1.1. Вторая часть

Рыхлые образования второй части среднего звена формируют сглаженный и пологосклонный аккумулятивный рельеф в речных долинах на абсолютных отметках 160-560м и занимают площадь 180км². Ледниковые (g_{II}^{2*} , $g_{Q_{11}}^{2*}$) галечники, суглинки, валунные суглинки, флювиогляциальные (f_{II}^{2*} , $f_{Q_{11}}^{2*}$) галечники, пески, гравийники с супесью и валунами залегают на олигоценых и миоценовых отложениях, а также на меловых вулканитах (прил. 4, № 4, 12) и перекрываются рыхлыми образованиями верхнего звена (прил. 4, № 12, прил. 5, № 3) /41, 57/. Для ледниковых отложений характерно присутствие валунов и плотного суглинка, а для флювиогляциальных галечников и песков - отчетливо выраженная слоистость. Разрез этих образований (прил. 5, № 4) вскрыт скважиной колонкового бурения в северо-западной части площади /57/:

- | | |
|---|-----|
| 1). Галечники с серым суглинком | 2,4 |
| 2). Суглинки с галькой и валунами | 7,2 |
| 3). Супеси с галькой и валунами (до 20%), в подошве с песком (до 15%) | 2,2 |
| 4). Галечники с валунами и супесью, в кровле с крупнозернистым песком | 3,0 |
| 5). Галечники с плотным суглинком | 7,2 |

Мощность по разрезу 22м.

Верхняя часть разреза (слой 1) сложена флювиогляциальными образованиями, нижележащие слои, по-видимому, ледниковые. Разрез флювиогляциальных отложений большей мощности вскрыт расчисткой в долине р. Находка (прил. 5, № 1) /57/:

- | | |
|--|-----|
| 1). Галечники с гравием, песком и супесью, в кровле с валунами | 3,3 |
| 2). Пески серовато-желтые разнозернистые с редкой галькой и гравием, переслаивающиеся (0,02-0,1м) с гравийниками с супесью | 0,6 |

Мощность по разрезу 3,9м. Мощность второй части среднего звена 10-30м.

Спорово-пыльцевой комплекс (прил. 7)*, по заключению А.Г. Захаровой /57/, позволяет предполагать, что его образование происходило в холодное время неоплейстоцена с растительностью гипарктической тундры с участками березово-ольхового редколесья по долинам рек.

2.4.2. Верхнее звено

Верхнее звено представлено тремя ступенями – второй, третьей и четвертой.

2.4.2.1. Вторая ступень

Вторая ступень - это отложения первого (горно-долинного) оледенения позднего неоплейстоцена, распространенные на площади 900км² и сложенные ледниковыми (gIII₂kt*, gQIII₂) галечниками, валунами с суглинком и песком, а также флювиогляциальными (fIII₂kt*, fQIII₂) песками, галечниками, гравийниками с валунами и супесью и озерно-ледниковыми (lgIII₂kt*, lgQIII₂) валунниками, галечниками, гравийниками с песком и суглинком. Эти отложения широко распространены в долинах рек, они залегают на ледниковых образованиях среднего звена (прил. 5, № 3) и вложены в них /57/ и перекрываются аллювиальными и пролювиальными (прил. 5, № 6) отложениями третьей ступени верхнего звена, которые вложены в них.

Ледниковые отложения слагают хорошо сохранившиеся морены высотой от 5 до 30м, а флювиогляциальные - покрывают задровые равнины и террасы 6-12-ти метрового уровня. Озерно-аллювиальные отложения распространены на участках холмисто-западинного рельефа. Разрез ледниковых и флювиогляциальных отложений второй ступени изучен в долине р.Канчалан (прил. 5, № 12) /34/

1). Пески зеленовато-серые мелко- и среднезернистые 1,5

* Здесь и далее спорово-пыльцевые комплексы среднего и верхнего звеньев неоплейстоцена и голоцена недостаточно контрастны для уверенного определения возраста вмещающих отложений

2). Пески зеленовато-серые среднезернистые косослоистые с линзами (0,01-0,03м) бурого песка	2,5
3). Галечники крупноразмерные с супесью и редкими крупными валунами.....	3,5
4). Гравийники с хорошо окатанной галькой, более редкой в кровле. В верхней части - прослой (0,3м) среднезернистого песка	1,3
5). Галечники разноразмерные с песком, гравием и единичными валунами	2,0
6). Гравийники с редкой галькой	1,0
7). Пески желтовато-серые среднезернистые с линзами (до 0,15м) гравия и песка с гравием и галькой.....	1,5
8). Галечники с валунами и тяжелым сизым суглинком, в подошве (2м) - с желтовато-серой супесью.....	8,0
Мощность по разрезу 21,3м.	

Для ледниковых отложений характерны плотные суглинки и многочисленные валуны. Флювиогляциальные отложения - это, в основном, слоистые галечники с гравием и супесью. В различной степени окатанные гальки сложены местными породами, преимущественно кислыми вулканитами. Мощность ледниковых отложений второй ступени 10-20м, флювиогляциальных 5-20м. Строение озерно-ледниковых отложений не изучено из-за отсутствия геоморфологических элементов для проходки расчисток. Неполная мощность их 10-20м.

Спорово-пыльцевой комплекс второй ступени (прил. 7), по заключению А.Г. Захаровой /57/, отражает растительность, которая произрастала во время первого оледенения позднего неоплейстоцена, что позволяет отнести вторую ступень к китепскому ледниковому горизонту региональной стратиграфической схемы /23/.

2.4.2.2. Третья ступень

Третья ступень - это отложения второго межледниковья позднего неоплейстоцена, распространенные на площади 80км². Они слагают вторую (аллювиальную) надпойменную террасу 3-8-ми метрового уровня и сопряженные с ней конусы выноса, вложенные в третью (флювиогляциальную) террасу 8-12-ти метрового уровня. Таким образом,

межледниковые образования третьей ступени залегают на ледниковых отложениях второй ступени и перекрываются голоценовыми отложениями.

Выделяются аллювиальные ($a^2\Pi_3ln^*$, aQ_{Π_3}) галечники, гравийники, пески, супеси, линзы торфа; пролювиальные ($p\Pi_3ln^*$, pQ_{Π_3}) и аллювиально-пролювиальные ($ap\Pi_3ln^*$, apQ_{Π_3}) галечники, гравийники, пески с валунами и супесью; озерно-аллювиальные ($la\Pi_3ln^*$, laQ_{Π_3}) пески, торф, супеси, глины, галечники.

Разрез аллювиальных отложений третьей ступени изучен в нижнем течении р.Койвельвэгыргываам (прил. 5, № 10) /34/:

- 1). Торфяники бурые травянистые (0,03-0,1м) и пески грубозернистые (0,03-0,05м) с частым переслаиванием, повсеместно редкая галька и гравий 0,25
 - 2). Гравийники, пески с мелкой хорошо окатанной галькой, прослой (0,05м) бурого торфа с редкой галькой1,0
 - 3). Торф бурый с прослоями мелкой хорошо окатанной гальки. В средней части-прослой растительного детрита и серой супеси (0,05-0,08м).....2,35
 - 4). Пески желтовато-серые горизонтальнослоистые с редкой мелкой галькой 0,5
 - 5.) Пески разномзернистые горизонтальнослоистые, в кровле - прослой (0,08м) бурого торфа.....0,4
 - 6). Гравийники с хорошо окатанной галькой и песком.....0,8
- Мощность по разрезу 5,3м. Мощность аллювия третьей ступени 3-8м.

Состав пролювиальных отложений изучен на левобережье р.Юж.Тадлеоан, в долине руч.Звучного (прил. 5, № 9) /35/. Здесь пролювий сложен галечниками, разномзернистыми песками, гравийниками, редкими валунами, линзами гравия и гальки. Аллювиально-пролювиальные отложения содержат более сортированный и лучше окатанный материал. Мощность отложений временных водотоков 5-10м.

Озерно-аллювиальные отложения третьей ступени вскрыты расчистками на юге и юго-западе территории. Разрез их изучен в устье р.Ергывеем, около оз. Варэнайгытгын (прил. 5, № 8) /34/:

- 1). Пески среднезернистые с корнями растений0,7.
- 2). Пески серые среднезернистые и торф с растительным детритом, тонкопереслаивающиеся (0,01-0,02м)0,5
- 3). Пески зеленовато-серые среднезернистые0,4
- 4). Торф глинистый горизонтальнослоистый с растительным детритом.....0,4

- 5). Пески горизонтальнослоистые с примесью серой глины. В подошве два прослоя растительного детрита.....1,2
- 6). Кустарниковый торф с прослоями (0,02-0,2м) гумусированного песка от зеленовато-серого до желтовато-серого и сизой глины.....1,4
- 7). Торф и зеленовато-серая супесь, тонкопереслаивающиеся (0,01-0,03м) 1,0
- 8). Суглинки, переслаивающиеся с песками серыми мелкозернистыми.....0,4
- Мощность по разрезу 6м. Мощности озерно-аллювиальных отложений 4-8м.

Спорово-пыльцевой комплекс третьей ступени (прил. 7), по заключению А.И.Соболевой /57/ отражает растительность кустарниково-моховой тундры и соответствует переходному периоду от второго межледникового позднего неоплейстоцена ко второму оледенению, что позволяет отнести третью ступень к лонговскому межледниковому горизонту региональной стратиграфической схемы /23/.

2.4.2.3. Четвертая ступень

Четвертая ступень - это отложения второго (карового) оледенения позднего неоплейстоцена, сложенные ледниковыми ($g_{III_4is}^*$, $g_{Q_{III_4}}$) образованиями - щебнем, глыбами и грубоокатанными валунами с дресвой, супесью и суглинком. Они распространены на ограниченной площади (3км^2) в верховьях рр.Моховой и Ергывеем на абс. отм. 480-760м. Неполная мощность их 5-10м. Ледниковые отложения четвертой ступени залегают на аллювиальных отложениях третьей ступени и перекрываются голоценовым аллювием, что позволяет отнести их к искатеньскому ледниковому горизонту региональной стратиграфической схемы /23/.

2.4.3. Голоцен

К голоцену отнесены аллювиальные (a_{IHam}^* , a_{Qn}) отложения русла, поймы и первой надпойменной (a_{IHam}^* , a_{Qn}) террасы 1,5-3-х метрового уровня, сопряженные с ней пролювиальные (p_{Ham}^* , p_{Qn}) и аллювиально-пролювиальные (ap_{Ham}^* , ap_{Qn}) образо-

вания конусов выноса, а также отложения озерно-аллювиальных (IaHam*, IaQh) террас и равнин, перекрывающие ледниковые образования четвертой ступени.

Голоценовый аллювий крупных рек сложен галечниками, гравийниками, песками с валунами и супесью (прил. 5, № 2, 7), а на юге территории, в бассейне р. Койвельвэгыргываам (прил. 5, № 11), среди них встречаются линзы торфа /34, 53, 57/. В горной части аллювий более крупнообломочный, слабоокатанный. Мощность отложений 3-6м.

Конусы выноса широко распространены в устьях боковых притоков и сложены галечниками и валунами с песком и суглинком. Иногда они постепенно переходят в поверхность первой надпойменной террасы, где формируются образования смешанного аллювиально-пролювиального генезиса, отличающиеся от пролювия лучше выраженной слоистостью и хорошей окатанностью обломков. Мощность отложений временных водотоков 3-4м /34/.

Озерно-аллювиальные образования - это преимущественно пески с прослоями глин и торфа /34, 49/. Мощность 3 - 6м.

Спорово-пыльцевой комплекс голоценовых отложений (прил. 7), по заключению А.Г. Захаровой /57/, отражает растительность, не отличающуюся от ныне произрастающей, что позволяет отнести их к амгуэмскому горизонту региональной стратиграфической схемы /23/. Радиоуглеродное датирование торфа определило его возраст как голоценовый (7,7; 6,88 т.л.н.) (прил.8, № 8,9) /53/.

3. Интрузивный магматизм

Интрузивные, экструзивные, жерловые и субвулканические образования слагают 570км² или 9% площади листа. Интрузивные породы образуют 3 плутонических комплекса разного состава и возраста, а экструзивные, жерловые и субвулканические образования совместно со стратифицированными вулканитами слагают 5 вулканических комплексов. Комагматические вулканические и плутонические комплексы объединены в 3 вулcano-плутонические ассоциации (табл. 1, рис. 3,1).

Таблица 1

Схема расчленения магматических образований

ТМЦ	ЭТАП	Фазы магматизма ОЧВП	Магматические комплексы		Вулкано- плутонические ассоциации	Возраст
			Вулканические	Плутонические		
МЕЗОЗОЙСКИЙ	ПОСЛЕОРОГЕННОЙ ОТРАЖЕННОЙ ТЕКТОНО-МАГМАТИЧЕСКОЙ АКТИВИЗАЦИИ	5 НУНЛИГРАНСКАЯ	Нунлигранский рио- лит-трахибазальт-ба- зальтовый	Нунлигранский щелочногранитовый	Нунлигранская	K ₂ k
		4 ЛЕУРВААМСКАЯ	Леурваамский дацит- трахириолит- риолитовый	Леурваамский гранодио- рит-гранит-лейкограни- товый	Леурваамская	K ₂ t ₂
		3 ЭКИТЫКИНСКАЯ	Экитыкинский латит- базальт-андезитовый	Экитыкинский габбро- монцонит- диоритовый	Экитыкинская	K ₂ t ₁
		2 АМГЕНЬСКАЯ	Амгеньский андезит - дацит-риодацитовый	-	-	K ₂ s ₂ -t ₁
		1 НЫРВАКИНОТСКАЯ	Нырвакинотский латит-андезитовый	-	-	K ₁₋₂ al ₃ -s ₁

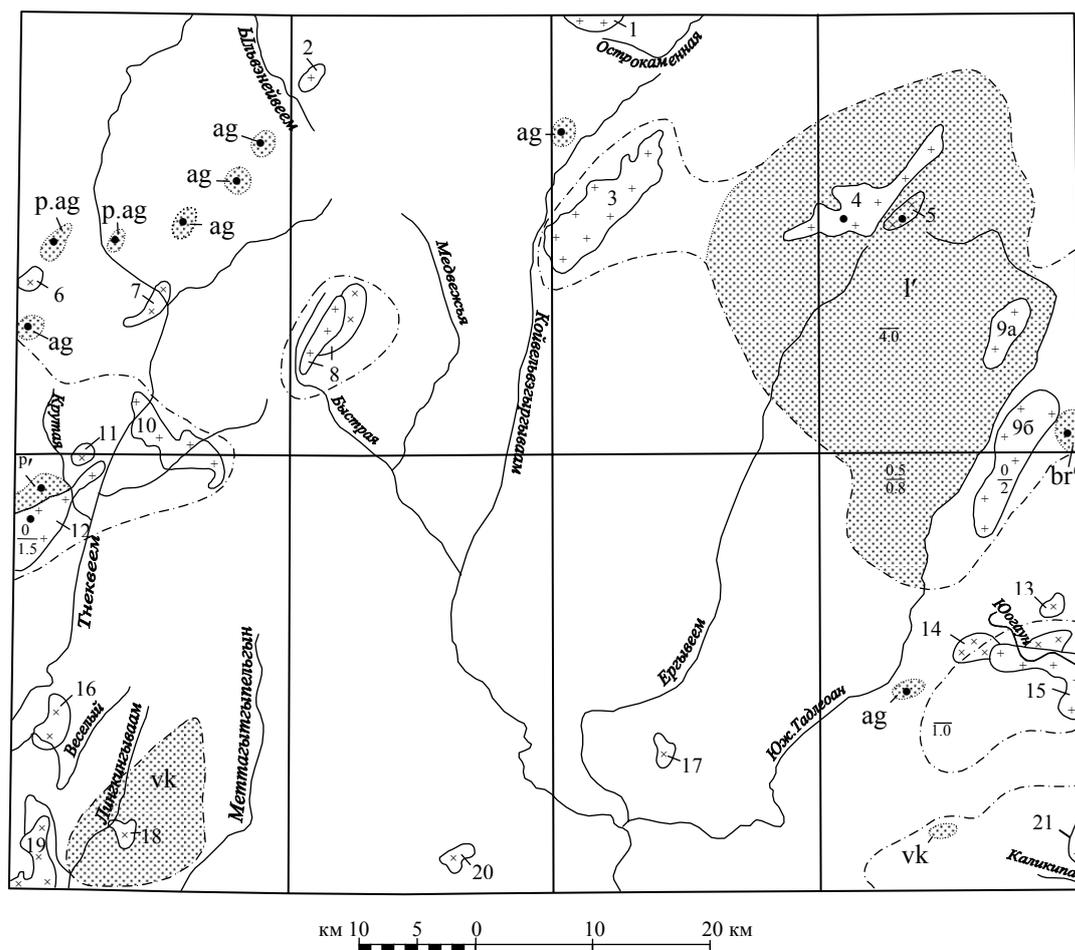
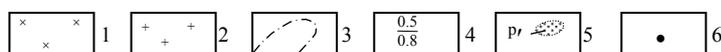


Рис. 3.1. Схема расположения интрузивных массивов



1-2 - плутонические комплексы: 1 – эkitыкинский габбро-монцит-диоритовый, 2 - леурваамский гранодиорит-гранит-лейкогранитовый, вторая фаза; 3 - контуры нескрытых гранитоидных массивов, предполагаемых по геологическим и геофизическим данным; 4 - в числителе - расчетная глубина залегания нескрытой кровли гранитоидного массива (в км), в знаменателе - расчетная мощность массива (в км); 5 - полнопроявленные метасоматиты (гидротермалиты): vk - вторичные кварциты, ag - аргиллизиты, p.ag - пропилиты и аргиллизиты; неполнопроявленные метасоматиты (гидротермально-измененные породы): p' - пропилитизированные, l' - лиственитизированные, br' - березитизированные; 6 - проявления серебра и золота; 1-21 - интрузивные массивы: 1 - Острокаменный, 2 - Ыльвэнэйский, 3 - Юпитер, 4 - Нереида, 5 - Верхнеергывеемский, 6- Овальный, 7 - Тэркэнэйский, 8 - Медвежий, 9 - Южнотадлеоанский, 10 - Моховой, 11 - Крутой, 12 - Правотнэквеемский, 13 - Вольный, 14 - Индейка, 15 - Юогаунский, 16 - Веселый, 17 - Нижнеергывеемский, 18 - Волан, 19 - Кустарниковый, 20 - Жемчужный, 21 - Эчкачекский

3.1. Нырвакинотский комплекс латит-андезитовый

Комплекс состоит из нырвакинотской толщи и комагматически связанных с ней субвулканических образований.

3.1.1. Субвулканические образования

Субвулканические образования нырвакинотского комплекса распространены незначительно и слагают небольшие единичные штоки и немногочисленные дайки. Субвулканические тела сложены роговообманковыми андезитами ($\alpha K_{1-2}npr$) и кварцевыми латитами ($\tau\alpha K_{1-2}npr$), аналогичными породам нырвакинотской толщи.

Андезиты и кварцевые латиты роговообманковые по минеральному составу не различаются; фенокристаллы карбонатизированного плагиоклаза (70-75%) и хлоритизированной, эпидотизированной роговой обманки (25-30%) заключены в основную массу гиалопилитовой структуры. Акцессории - апатит, магнетит (рис.2.1).

Субвулканические образования совместно с вулканитами нырвакинотской толщи обладают признаками андезитовой и трахиандезитовой формаций /20/ и в целом отнесены к андезит-трахиандезитовой формации, а также к региональной формации амфиболовых и пироксеновых андезитов ОЧВП /1/.

Субвулканические образования нырвакинотского комплекса прорывают ирвынейвемскую толщу, с более молодыми породами их взаимоотношения не наблюдались. На основании сходства с андезитами альб-сеноманской нырвакинотской толщи они датируются ранним-поздним мелом (поздним альбом-ранним сеноманом).

3.2. Амгеньский комплекс андезит-дацит-риодацитовый

Комплекс включает амгеньскую толщу и комагматически связанные с ней экструзивные, жерловые и субвулканические образования.

3.2.1. Экструзивные, жерловые и субвулканические образования

Экструзивы и некки сложены риолитами (λK_2am), редко – лавобрекчией или туфолами риодацитового ($\lambda\zeta K_2am$), дацитового (ζK_2am) и трахириодацитового ($\tau\lambda\zeta K_2am$) составов. Породы аргиллизированы, окварцованы и пиритизированы. Субвулканические тела сложены риодацитами ($\lambda\zeta K_2am$), риолитами (λK_2am), дацитами (ζK_2am), трахириодацитами ($\tau\lambda\zeta K_2am$) и трахириолитами ($\tau\lambda K_2am$).

Риодациты и трахириодациты по минеральному составу не различаются. Фенокристаллы олигоклаза № 13-20 (60-65%), калиево-натриевого полевого шпата (10-15%), кварца (10-15%), биотита (5%), роговой обманки (5%) и моноклинного пироксена (5%) заключены в основную массу витрофировой, фельзитовой, сферолитовой, микропйкилитовой и реже микроаллотриоморфнозернистой структуры. Аксессуары - циркон, апатит, магнетит, пирит (рис.2.1).

Туфолавы риодацитовые жерловой фации протокластической структуры состоят из остроугольных фрагментов кристаллов, реже целых кристаллов андезина № 30-50 (55-60%), кварца (20-25%), калиево-натриевого полевого шпата (15-20%) и обломков окварцованных кислых вулканитов (до 5%), погруженных в витрофировую псевдофлюидальную основную массу. Флюидальность нитевидная, линзовидная, прерывистая (рис.2.1).

Туфолавы дацитовые дупироксеновые жерловой фации аналогичны дацитовым туфолавам верхнеамгеньской подтолщи. В витрофировой основной массе неоднородного строения с признаками ликвации содержатся немногочисленные микролиты плагиоклаза.

Туфолавы трахириодацитовые жерловой фации сходны с трахириодацитовыми игнимбритами верхнеамгеньской подтолщи и отличаются от них только хорошо выраженной псевдофлюидальной текстурой и отсутствием микроигнимбритовой структуры (рис.2.1).

Экструзивные, жерловые и субвулканические образования совместно с вулканитами амгеньской толщи обладают признаками дацит-риолитовой и трахириолитовой формаций /20/ и в целом отнесены к дацит-риолитовой формации, а также к одноименной региональной формации ОЧВП /1/. Порода амгеньского вулканического комплекса геохимически специализированы на золото ($K_k=1,7-7,5$) и серебро (1,4-3,0.).

Субвулканические образования прорывают амгеньскую толщу, а сами прорываются субвулканическими двупироксеновыми андезитами позднемелового экитыкинского комплекса. По этим взаимоотношениям и на основании комагматической связи их с амгеньской толщей они датируются поздним мелом (поздним сеноманом-ранним туроном).

С экструзивными, жерловыми и субвулканическими образованиями амгеньского комплекса связаны аргиллизированные (ag') породы, кварцевые (q), адуляр-кварцевые (aq) жилы и жильно-прожилковые зоны с золото-серебряной минерализацией.

3.3. Экитыкинская ассоциация вулкано-плутоническая

Ассоциация состоит из экитыкинского латит-базальт-андезитового и экитыкинского габбро-монцонит-диоритового комплексов.

3.3.1. Экитыкинский комплекс латит-базальт-андезитовый

Комплекс включает экитыкинскую свиту и комагматически связанные с ней экструзивные, жерловые и субвулканические образования.

3.3.1.1. Экструзивные, жерловые и субвулканические образования

Экструзивы и некки сложены двупироксеновыми андезитами (αK_2ek). Субвулканические тела сложены двупироксеновыми андезитами (αK_2ek) и кварцевыми латитами ($\tau\alpha K_2ek$), редко – двупироксеновыми андезибазальтами ($\alpha\beta K_2ek$), гиперстеновыми базальтами (βK_2ek) и трахибазальтами ($\tau\beta K_2ek$).

Андезиты и кварцевые латиты двупироксеновые по минеральному составу не различаются. Фенокристаллы андезина № 35-40 (60-65%), авгита ($cNg=36^0$, $2V=53^0$), реже диопсида ($cNg=40^0$, $2V=60^0$) (10-15%), гиперстена ($cNg=3-5^0$, -

2V=55-57⁰) (10-15%), редко биотита (5-10%) и роговой обманки (5%), заключены в основную массу с микролитами андезина № 43-45, зернами моноклинного, реже ромбического пироксенов. Структура ее гиалопилитовая, реже витрофировая. Аксессуары - апатит, магнетит (рис.2.1). Вещественный состав гиперстеновых базальтов и трахибазальтов в целом не отличается от состава аналогичных пород экитыкинской свиты (рис.2.1).

Экструзивные, жерловые и субвулканические, образования совместно с вулканитами экитыкинской свиты обладают признаками андезитовой и трахиандезитовой формаций /20/ и в целом отнесены к андезит-трахиандезитовой формации, а также к региональной формации двупироксеновых платоандезитов ОЧВП /1/.

Субвулканические образования прорывают амгеньскую толщу и экитыкинскую свиту, а сами прорываются субвулканическими риолитами позднемелового леурваамского комплекса. По этим взаимоотношениям и на основании комагматической связи их с экитыкинской свитой они датируются поздним мелом (ранним туроном).

3.3.2. Экитыкинский комплекс габбро-монцонит-диоритовый

Экитыкинский плутонический комплекс включает породы среднего и реже основного составов, преимущественно с двупироксеновым парагенезисом, комагматичные вулканитам экитыкинской свиты, экструзивным, жерловым и субвулканическим образованиям. Сложенные ими массивы участвуют в строении интрузивно-купольных структур, а их пространственное размещение контролируется разломами различного, преимущественно северо-восточного, простирания.

К экитыкинскому комплексу отнесены массивы Верхнеергывеемский (5), Овальный (6), Тэркэнэйский (7), Медвежий (восточная часть массива) (8), Крутой (11), Вольный (13), Индейка (14), Веселый (16), Нижнеергывеемский (17), Волан (18), Кустарниковый (19), Жемчужный (20), а также мелкие безымянные тела (рис. 3.1).

Интрузивы прорывают вулканиты экитыкинской свиты и более древние образования. Наиболее крупные из них в аномальном магнитном поле выделяются положительными аномалиями интенсивностью до 500-1000нТл /55/ с точечными экстремальными значениями до 2220нТл (интрузив Овальный), в гравитационном поле выражаются положительными аномалиями силы тяжести интенсивностью от +1 до +5мГал /45, 46/. На

АФС дешифрируются по серому фототону на фоне светлоокрашенных кислых вулканитов и мелкопятнистому рисунку фотоизображения.

Массивы в плане округлые, овальные, удлинённые или сложной конфигурации, их площади колеблются от 0,1 до 20 км². Форма изометричная штокообразная, а удлинённых трещинных тел - плитообразная. Мощность массивов геофизическими методами не установлена, величина эрозионного вреза не превышает 300 м. Контакты круто (70- 80°), реже полого, падают как в сторону вмещающих пород, так и под массивы, они извилистые, реже ровные, нередко сопровождаются апофизами. В отдельных интрузивах на контакте с вмещающими кислыми вулканитами образовались породы другого, более кислого, состава фации эндоконтакта. Кислые вулканиты и осадочные породы экзоконтакта обычно преобразованы в кварц-полевошпатовые, биотит-полевошпатовые и биотит-кварцевые роговики, а по андезитам образовались биотит-роговообманково-клинопироксеновые роговики. Ширина ореола контактового метаморфизма от 20-50 до 100-300 м, а при пологом контакте - до 1 км.

Интрузивы эKITыкинского комплекса сложены двупироксеновыми, редко пироксен-роговообманковыми кварцевыми монцонитами ($q\mu K_2e$), кварцевыми диоритами ($q\delta K_2e$), диоритами (δK_2e), кварцевыми монцонит-порфирами ($q\mu\pi K_2e$), кварцевыми диорит-порфирами ($q\delta\pi K_2e$), а также кварцевыми монцогабброноритами ($\varepsilon q\nu K_2e$), монцогабброноритами ($\varepsilon\nu K_2e$) и кварцевыми монцогаббро-порфирами ($\varepsilon q\nu\pi K_2e$). На карте не изображены гибридные двупироксеновые граносиениты и другие породы фации эндоконтакта.

О в а л ь н ы й массив (3 км²) - опорный интрузив двупироксеновых кварцевых монцонитов (прил. 4, № 27), незначительно распространены двупироксеновые кварцевые диориты, связанные с ними постепенными переходами. Вдоль контакта с кислыми вулканитами прослежена узкая (25-100 м) зона розовато-светло-серых двупироксеновых граносиенитов фации эндоконтакта.

В е р х н е е р г ы в е е м с к и й массив (3 км²) - опорный интрузив двупироксеновых кварцевых диоритов (прил. 4, № 23), а массив Ж е м ч у ж н ы й - опорный интрузив двупироксеновых диоритов.

Т э р к э н э й с к и й массив (3 км²) - опорный интрузив кварцевых монцогабброноритов (прил. 4, № 32). На максимальном уровне эрозионного вреза сложен среднезернистыми кварцевыми монцогабброноритами, широкая зона эндоконтакта сложена кварце-

выми монцогаббро-порфирами. На контакте с кислыми вулканитами прослежена узкая прерывистая зона розоватых кварцевых монцонитов фации эндоконтакта. Массив К р у т о й и мелкие интрузивы в бассейне р.Тнэквеем сложены монцогабброноритами.

К экитыкинскому комплексу отнесены также роговообманковые монцогаббронориты и роговообманковые габбро, обнаруженные в ксенолитах (до 1м) среди субвулканических риолитов леурваамского комплекса и в литокластах псефитовых туфов леурваамской свиты.

К в а р ц е в ы е м о н ц о н и т ы двупироксеновые сложены зональным плагиоклазом № 68-36 (первая генерация) и андезином № 47, калиево-натриевым полевым шпатом, кварцем, авгитом, редко диопсидом и гиперстеном. В незначительном количестве содержатся роговая обманка и биотит, в единичном случае наблюдался фаялит. Аксессуары - апатит, магнетит, ильменит (прил. 10, рис.3.2). Структура гипидиоморфнозернистая с элементами монцонитовой и микропегматитовой.

К в а р ц е в ы е д и о р и т ы двупироксеновые состоят из зонального плагиоклаза № 64-40, кварца, авгита и гиперстена. В незначительном количестве содержатся калиево-натриевый полевой шпат, роговая обманка, биотит и аксессуары (прил.10, рис.2.1).

К в а р ц е в ы е м о н ц о г а б б р о н о р и т ы - массивные среднезернистые; главные минералы: неотчетливо зональный плагиоклаз № 80-43 , ромбический пироксен, моноклинный пироксен, калиево-натриевый полевой шпат, кварц; второстепенные - роговая обманка, в единичном случае наблюдался фаялит; аксессуары - апатит, магнетит, ильменит (прил. 10, рис.2.1).

Дайки кварцевых монцонит - порфиров ($q\mu lK_2e$) немногочисленны, встречаются на всей площади листа и контролируются разрывными нарушениями различного простирания. Мощность даек 5-50м, длина до 3км.

Массивы экитыкинского комплекса консолидировались в гипабиссальных условиях на глубине около 1км, что устанавливается по взаимоотношению со стратиграфическими толщами. Денудационный срез их незначительный, массивы вскрыты в апикальных частях.

Комплекс обладает признаками диорит-гранодиоритовой и монцонит-сиенитовой формаций /20, 13/ и в целом отнесен к диорит-монцонитовой формации. Он образовался в одну фазу магматизма ОЧВП с вулканитами экитыкинской свиты, экструзивными, жерловыми и субвулканическими образованиями. Породы имеют сходный минераль-

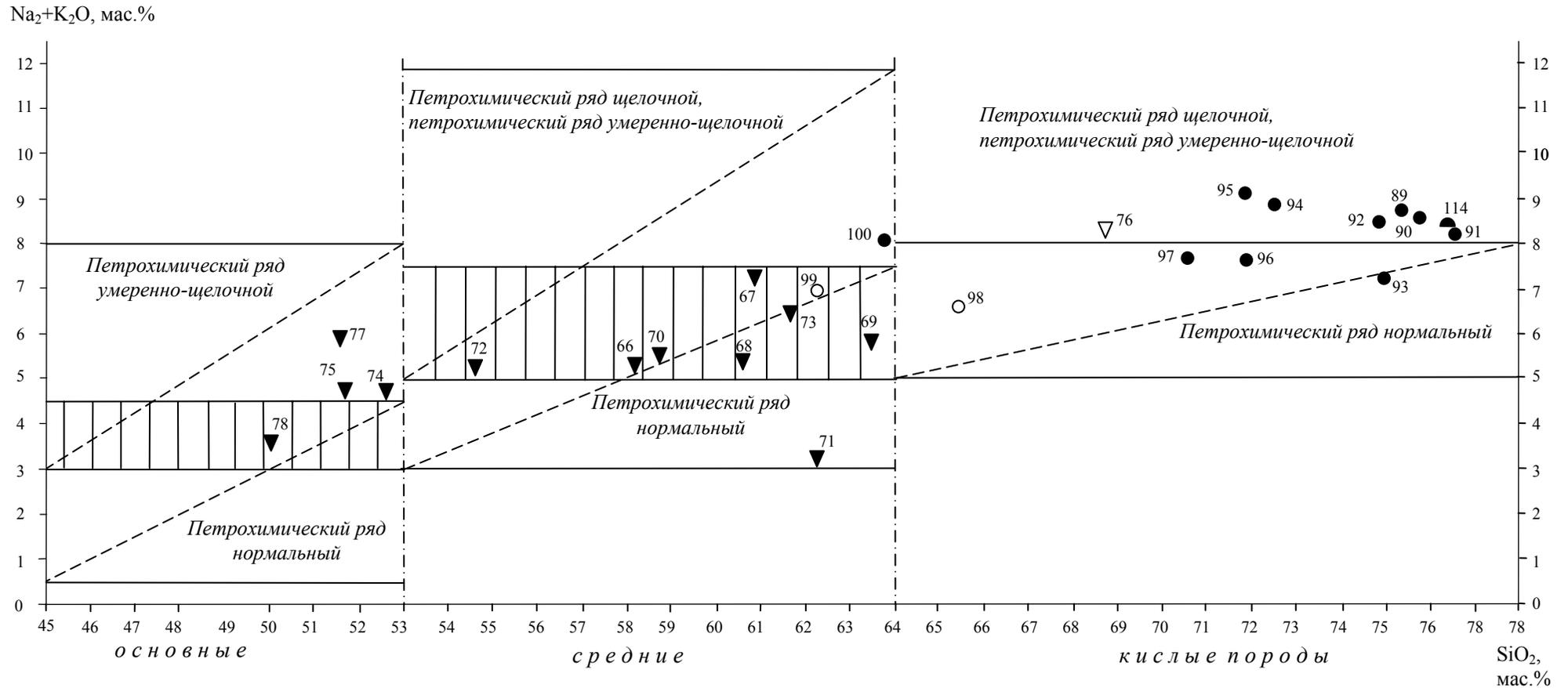
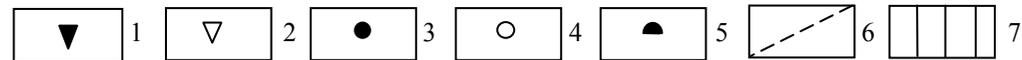


Рис. 3.2. Положение плутонических пород на TAS - диаграмме



1-2 – экитыкинский комплекс габбро-монзонит-диоритовый: 1 – главная фация, 2 – фация эндоконтакта; 3-4 – леурваамский комплекс гранодиорит-гранит-лейкогранитовый: 3 – главная фация, 4 – фация эндоконтакта; 5 – нунлигранский комплекс щелочногранитовый; 6 – диагонали прямоугольников – полей, отражающих принятые для данного петрохимического ряда пределы содержаний SiO₂ и Na₂O+K₂O (Петрографический кодекс, 1995); 7 – поле перекрытия (неопределенности)

Примечание. Номера на диаграмме соответствуют номерам анализов в приложении 13

ный состав (с двупироксеновым парагенезисом) и близкие петрохимические, геохимические и петрофизические характеристики, что свидетельствует о их родственной связи и позволяет объединить в экитыкинскую комагматическую вулcano-плутоническую ассоциацию.

Интрузивы экитыкинского комплекса прорывают амгенскую толщу и экитыкинскую свиту, а сами прорываются интрузивами позднемелового леурваамского комплексом (прил. 4, № 23), что позволяет датировать экитыкинский комплекс поздним мелом (ранним туроном). Радиологический возраст пород 84 млн. лет (прил. 8, № 7).

3.4. Леурваамская ассоциация вулcano-плутоническая

Ассоциация состоит из леурваамского дацит-трахириолит-риолитового и леурваамского гранодиорит-гранит-лейкогранитового комплексов.

3.4.1. Леурваамский комплекс дацит-трахириолит-риолитовый

Комплекс включает леурваамскую свиту и комагматически связанные с ней экстрозивные, жерловые и субвулканические образования.

3.4.1.1. Экстрозивные, жерловые и субвулканические образования

Экстрозивы и нежки сложены риолитами (λK_2lr), риодацитами ($\lambda\zeta K_2lr$), дацитами (ζK_2lr), трахириолитами ($\tau\lambda K_2lr$), трахириодацитами ($\tau\lambda\zeta K_2lr$), комендитами ($T\lambda K_2lr$), пантеллеритами ($T\lambda\zeta K_2lr$). Наиболее типичны комендитовый экстрозив г.Силуэт (прил. 4, № 22; прил. 9, № 7) и комендитовый нежк г.Угольной. Здесь же, на участке изучения разрезов средне- и верхнелеурваамской подсвит, изучен частично отпрепарированный комендитовый нежк, от которого отходят короткие потоки комендитов верхнелеурваамской подсвиты (прил. 9, № 5). Породы экстрозивов и нежков обычно аргиллизированы, окварцованы и пиритизированы.

Субвулканические тела сложены риолитами (λK_2lr), риодацитами ($\lambda\zeta K_2lr$), дацитами (ζK_2lr), трахириолитами ($\tau\lambda K_2lr$), трахириодацитами ($\tau\lambda\zeta K_2lr$), трахидацитами ($\tau\zeta K_2lr$), эгирин-рибекитовыми комендитами ($T\lambda K_2lr$) и пантеллеритами ($T\lambda\zeta K_2lr$).

Риолиты и трахириолиты по минеральному составу не различаются; содержат фенокристаллы альбита № 7 (35-40%), калиево-натриевого полевого шпата (35-40%), кварца (15-20%) и биотита (5-10%), заключенные в кварц-полевошпатовую основную массу, сложенную калиево-натриевым полевым шпатом (40-45%), кварцем (30-35%), альбитом (15-20%) и биотитом (5-10%). Аксессуары - апатит, пирит. Структура основной массы витрофировая, сферолитовая, фельзитовая, микропойкилитовая, микропегматитовая, микрогипидиоморфнозернистая (рис.2.1).

Комендиты эгирин-рибекитовые содержат фенокристаллы альбита (20-25%), санидина ($-2V=8-20^0$) (35-40%), кварца (20-25%), в меньшем количестве содержатся рибекит, эгирин и редко эгиринавгит (в сумме 15%) с незначительной примесью гастингсита, биотита, магнетита и апатита. Основная масса состоит из калиево-натриевого полевого шпата (35-40%), кварца (30-35%), альбита (5-10%), рибекита (10-15%) и эгирина (5-10%) с примесью арфведсонита, биотита, железистого хлорита, гидроокислов железа и магнетита. Структура сферолитовая, микрогипидиоморфнозернистая с элементами микропойкилитовой и микропегматитовой, реже микроаллотриоморфнозернистая. В аргиллизированных и окварцованных комендитах рибекит и эгирин полностью или частично замещены гидроокислами железа и магнетитом, содержание суммы щелочей становится меньше 8 и даже при наличии реликтов щелочных минералов породы относятся к "нормальному" петрохимическому ряду (рис.2.1).

Экструзивные, жерловые и субвулканические образования совместно с вулканитами леурваамской свиты обладают признаками риолитовой и трахириолитовой формаций /20/ и в целом отнесены к риолит-трахириолитовой формации, а также к региональной риолитовой формации ОЧВП /1/. Породы леурваамского вулканического комплекса геохимически специализированы на золото ($K_k=3,4-5,0$) и серебро ($K_k=1,9-70,0$).

Субвулканические образования леурваамского комплекса прорывают экитыкинскую и леурваамскую свиты, а сами перекрываются нунлигранской свитой (прил. 4, № 8) и прорываются субвулканическими оливиновыми базальтами и трахибазальтами позднемелового нунлигранского комплекса (прил. 4, № 9). Кроме того, экструзивы риолитов прорываются дайками аляскит-порфиров позднемелового леурваамского плутоническо-

го комплекса. По этим взаимоотношениям и на основании комагматической связи их с леурваамской свитой они датируются поздним мелом (поздним туроном).

С экструзивными, жерловыми и субвулканическими образованиями леурваамского комплекса связаны аргиллизиты (ag), пропилиты и аргиллизиты (p.ag), вторичные кварциты с алунином (vk) и маломощные протяженные тела окварцованных пород (q'). Метасоматиты вмещают кварцевые (q), адуляр-кварцевые (aq), карбонат-кварцевые (cq) и флюорит-кварцевые (fq) жилы и жильно-прожилковые зоны с золото-серебряным оруденением (проявления Тэркэнэйское, Кремовое – 1 и др.)

3.4.2. Леурваамский комплекс гранодиорит-гранит-лейкогранитовый

3.4.2.1. Вторая фаза

Вторая фаза леурваамского плутонического комплекса включает гранитоиды умеренно-щелочного и редко щелочного петрохимических рядов, комагматичные вулканитам леурваамской свиты, экструзивным и жерловым образованиям. Сложенные ими массивы приурочены к интрузивно-купольным структурам, а их размещение контролируется разломами преимущественно северо-восточного простирания.

К леурваамскому комплексу отнесены массивы Ильвэнэйский (2), Юпитер (3), Нереида (4), Медвежий (западная часть массива) (8), Южнотадлеоанский (9), Моховой (10), Правотнэквеемский (12), Юогаунский (15), Эчкачекский (21) (рис. 3.1).

Интрузивы прорывают вулканиты леурваамской свиты (прил. 4, №17) и более древние породы. Аномальное магнитное поле над массивами знакопеременное, напряженностью от -100 до +220нТл /55/. В гравитационном поле они выражаются локальными отрицательными аномалиями интенсивностью от -2 до -8мГал /45, 46/. На АФС дешифрируются по светло-серому фототону, мягким сглаженным формам рельефа, точечному и пятнистому рисунку фотоизображения.

Площади выходов гранитоидов от 1-5 до 33км². По геофизическим данным подошвы массивов находятся на расчетной глубине 1-2км (рис. 3.1) /46/. Эрозионный врез в массивы не превышает 500м. Кровли выпуклые с гребневидными выступами и провисами.

Контакты падают в сторону вмещающих пород под углами от 20 до 80° и часто сопровождаются апофизами. На АФС они дешифрируются по резкой смене фототона. В эндоконтактах распространены породы повышенной основности - шлировые разнозернистые, цвет, структура и состав меняются на сравнительно небольшом расстоянии, характерны кучные скопления мафических минералов и реже плагиоклаза. Повышено содержание амфибола с длиннопризматическим и длинноигольчатым габитусом. Переход между породами фации эндоконтакта и гранитоидами главной фации постепенный.

Вмещающие породы на контакте с гранитоидами превращены в роговики. Осадочные породы и кислые вулканы преобразованы в биотит-кварцевые, кварц-полевошпат-биотитовые и кварц-биотит-роговообманковые роговики, а по андезитам, андезибазальтам и базальтам образуются плагиоклаз-биотитовые, плагиоклаз-роговообманково-биотитовые, биотит-роговообманковые и биотит-роговообманково-клинопироксеновые роговики. Ширина контактового ореола 50-400м, ширина зоны умеренного ороговикования достигает 1км. Зоны ороговикования при пологом падении контакта иногда выделяются положительными магнитными аномалиями интенсивностью до +750нТл.

Вторая фаза внедрения леурвааамского плутонического комплекса сложена преимущественно биотитовыми аляскитами ($\epsilon\gamma K_2 l_2$). В отдельных массивах с приближением к контакту они постепенно сменяются биотитовыми субщелочными двуполевошпатовыми лейкогранитами ($\epsilon\gamma K_2 l_2$), биотитовыми щелочно-полевошпатовыми гранитами ($\epsilon\gamma K_2 l_2$) и субщелочными двуполевошпатовыми гранитами ($\epsilon\gamma K_2 l_2$), биотитовыми лейкогранитами ($\gamma K_2 l_2$) и гранитами ($\gamma K_2 l_2$) такситовой текстуры. Эти породы образуют переходную зону между главной фацией и фацией эндоконтакта. Макроскопически они почти не отличаются от аляскитов, но с приближением к контакту местами в них видна игольчатая роговая обманка. В целом они также отнесены к главной фации. В эндоконтактовой и прикровельной частях массивов породы переходной зоны постепенно сменяются биотит-роговообманковыми кварцевыми монцонитами, гранодиоритами и кварцевыми диоритами ($q\mu K_2 l_2$), содержащими повышенное количество длиннопризматической роговой обманки. Их вещественный состав изменяется на коротком расстоянии, породы не расчленяются. Эндоконтакты отдельных массивов сложены аляскит-порфирами, субщелочными двуполевошпатовыми лейкогранит-

порфирами и породами эффузивного облика. Мало распространены в составе второй интрузивной фазы нордмаркиты эгиринавгитовые ($Eq\xi K_2l_2$).

М а с с и в Н е р е и д а (28км^2) – опорный интрузив второй фазы (прил. 4, № 24) - сложен биотитовыми аляскитами, незначительно (3%) распространены биотитовые субщелочные двуполевошпатовые граниты и нормальные граниты, содержащие игольчатую роговую обманку. Породы повышенной основности, по сравнению с другими массивами, здесь не обнаружены. Местами на контакте аляскиты переходят в аляскит-порфиры.

М а с с и в Ю п и т е р (30км^2) сложен биотитовыми аляскитами, нешироко (10%) распространены биотитовые субщелочные двуполевошпатовые граниты и нормальные граниты. В провисах кровли и в западном эндоконтакте прослежены биотит-роговообманковые кварцевые монцониты и гранодиориты фации эндоконтакта.

Ю ж н о т а д л е о а н с к и й м а с с и в обнажается в виде двух выступов общей площадью 19км^2 , значительная часть его скрыта под чехлом рыхлых отложений. Полная площадь массива ориентировочно 50км^2 . Он сложен биотитовыми аляскитами и щелочно-полевошпатовыми гранитами, которые в северо-восточной и редко в северо-западной частях массива сменяются такситовыми субщелочными двуполевошпатовыми гранитами и кварцевыми монцонитами с повышенным содержанием длиннопризматической роговой обманки. Эндоконтакт шириной 1-100м местами сложены аляскит-порфирами.

Ю о г а у н с к и й м а с с и в (20км^2) сложен биотитовыми аляскитами и субщелочными двуполевошпатовыми лейкогранитами. По данным гравиметрии он погружается под вулканиты в западном направлении, мощность погруженной части около 1км (рис. 3.1) /46/.

Э ч к а ч е к с к и й м а с с и в представлен в рамках листа своим западным окончанием (5км^2). Сложен биотитовыми аляскитами и лейкогранитами, последние содержат длиннопризматическую роговую обманку. По гравиметрическим данным он также погружается в западном направлении (рис.3.1) /46/.

П р а в о т н э к в е е м с к и й м а с с и в (20км^2) сложен биотитовыми субщелочными двуполевошпатовыми лейкогранитами и биотитовыми лейкогранитами, в эндоконтакте местами наблюдаются субщелочные двуполевошпатовые лейкогранит-порфиры. В юго-западном эндоконтакте массива и в апикальной части распространены

биотит-роговообманковые кварцевые монцониты. Мощность массива по данным гравиметрии 1,5 км (рис. 3.1) /46/.

М о х о в о й м а с с и в (33 км^2) отличается от вышеописанных массивов слабой денудацией. Он сложен биотитовыми гранитами и лейкогранитами слагающими северозападную часть массива, а в центральной части и юго-восточном окончании широко распространены такситовые биотит-роговообманковые кварцевые монцониты, гранодиориты и кварцевые диориты фации эндоконтакта.

М е д в е ж и й м а с с и в (его западная часть) также слабо денудирован и сложен биотитовыми лейкогранитами и субщелочными двуполевошпатовыми гранитами, а в эндоконтакте распространены биотит-роговообманковые кварцевые монцониты и гранодиориты.

Ы л ь в э н э й с к и й м а с с и в (1 км^2) - единственный в рамках листа интрузив щелочнокислых пород в составе леурваамского плутонического комплекса. Сложен эгиринавгитовыми нордмаркитами.

А л ь с к и т ы б и о т и т о в ы е - массивные, реже миароловые. Миаролы размером до 1 см инкрустированы по стенкам кварцем, калиево-натриевым полевым шпатом и биотитом. Структура мелко- и среднезернистая, аллотриоморфнозернистая, микропегматитовая. Состоят из калиево-натриевого полевого шпата, альбита № 6-10, кварца и биотита с примесью единичных зерен роговой обманки в контаминированных разностях и аксессуарных минералов (прил. 10, рис. 3.2). Аляскиты геохимически слабо специализированы на золото ($K_k=1,9$), серебро ($K_k=1,9$), свинец ($K_k=1,2$), цинк ($K_k=1,2$) и олово ($K_k=1,1$). С ними пространственно и парагенетически связаны золото-серебряное, золото-серебряно-полиметаллическое (с оловом) и серебряно-полиметаллическое (с оловом) оруденение (проявления Ремень, Центральное, Метелица, Двуглавое). В целом на олово аляскиты, по-видимому, не продуктивны. Индекс концентрации гранитофильных элементов (ИНК), рассчитанный по методике В.Д.Козлова /12/, отрицательный. Кроме бедной примеси олова в золото-серебряно-полиметаллических рудах с аляскитами связан только один пункт минерализации олова.

Н о р д м а р к и т ы э г и р и н а в г и т о в ы е состоят из калиево-натриевого полевого шпата, зонального плагиоклаза № 30-15, кварца, эгиринавгита, роговой обманки (гастингсит?) и биотита; аксессуарии - апатит, сфен, магнетит (прил. 10, рис. 3.2). Структура микрогипидиоморфнозернистая с элементами микропегматитовой.

В массивах леурваамского комплекса наблюдаются первичные трещины отдельности. Трещины пологие и крутые, обычно открытые и не залеченные дайками и гидротермальными жилами. Дайковые породы, связанные с массивами леурваамского комплекса, представлены аляскит - порфирами ($\epsilon\gamma\pi K_2I_2$), реже гранит-порфирами ($\gamma\pi K_2I_2$). Дайки распространены в породах экзоконтакта, реже - внутри массива. Простираение их северо-восточное, мощность от 1 до 120м, преимущественно 3-8м, длина 0,2-4км. Кроме них эпизодически встречаются дайки-прожилки субщелочных микрогранитов мощностью 2-5см и длиной 10-20м.

Автометасоматические изменения гранитоидов леурваамского комплекса проявились незначительно и выразились в площадной фельдшпатизации и альбитизации ранней щелочной стадии и слабым окварцеванием стадии кислотного выщелачивания. В результате автоматоматоза образовались редкие ксеноморфные порфиробласты микроклина ($-2V=76-84^0$) с корродированными реликтами плагиоклаза, ветвистые и жилковатые пертиты замещения в калиево-натриевом полево шпате, псевдоморфозы альбита № 3-8 по олигоклазу и андезину и альбитовые каймы, а также метакристаллы кварца.

С интрузивами леурваамского комплекса связаны вторичные кварциты (vk), пропилитизированные (p'), лиственитизированные (l') и березитизированные (br') породы, маломощные тела окварцованных (q'), окварцованных и пиритизированных ($q'.py'$), пиритизированных (py') пород, а также кварцевые (q), адуляр-кварцевые (aq), карбонат-кварцевые (cq), флюорит-кварцевые (fq), кварц-хлоритовые (qh) и кварц-турмалиновые (qt) жилы и жильно-прожилковые зоны. Метасоматиты и жилы расположены в надинтрузивных зонах и в экзоконтактах массивов. Гидротермальные жилы иногда встречаются и в самих массивах, где они приурочены к разрывным нарушениям.

Вторичные кварциты распространены в бассейне р.Меттагытгыпельгын (рис. 3.1). Сложены средне- и высокотемпературными ассоциациями; выделяются топазовые кварциты, кварц-серицитовые и кварц-пренитовые метасоматиты. Они, по-видимому, расположены над не вскрытой кровлей гранитоидного массива.

Пропилитизированные породы распространены на правобережье р.Тнэквеем в экзоконтакте Правотнэквеемского лейкогранитового массива (рис. 3.1). Среди новообразованных минералов преобладает эпидот (до 50%), в подчиненном количестве содер-

жаты кварц (до 20%) и хлорит (до 15%). Пропилитизированные породы вмещают кварцевые (q), карбонат-кварцевые (cq), реже адуляр-кварцевые (aq) жилы и жильно-прожилковые зоны с золото-серебряным оруденением (проявления Центральное, Базальтовое, Волчье, Пограничное, Южное). На проявлении золота Гранитном кварцевые прожилковые зоны локализованы не в пропилитизированных породах экзоконтакта, а непосредственно в биотитовых субщелочных двуполевошпатовых лейкогранитах Правотнэквеемского массива, что косвенно подтверждает парагенетическую связь пропилитизированных пород, гидротермальных жил и оруденения с гранитоидами леурваамского комплекса.

Лиственитизированные породы широко распространены в верховьях р.Ергывеем в надынрузивной зоне аляскитового массива Нереида (рис. 3.1). Среди новообразованных минералов преобладают карбонат (до 30%), кварц (до 20%) и хлорит (до 15%), в незначительном количестве содержатся серицит (до 5%) и пирит (до 5%). Лиственитизированные породы вмещают кварцевые (q), кварц-хлоритовые (qh) и кварц-турмалиновые (qt) жилы и жильно-прожилковые зоны с серебряно-полиметаллическим (с оловом) оруденением (проявление Двуглавое), золото-серебряной, полиметаллической, оловянной и мышьяковой минерализацией. На проявлении золота Ремень кварцевый штокверк локализован не в лиственитизированных породах экзоконтакта, а непосредственно в эндоконтакте аляскитового массива Нереида, что косвенно подтверждает парагенетическую связь лиственитизированных пород, гидротермальных жил и оруденения с гранитоидами леурваамского комплекса.

Березитизированные породы локально распространены в верхнем течении р.Когтадлеоан в восточном экзоконтакте Южнотадлеоанского аляскитового массива (рис. 3.1). В околожильных зонах среди новообразованных минералов преобладают кварц (30-60%) и серицит (15-20%), в незначительном количестве содержатся карбонат (до 5%) и пирит (1%). С удалением от зальбандов жил содержание кварца и серицита уменьшается, а карбоната и хлорита увеличивается, появляются эпидот и альбит. Березитизированные породы вмещают кварцевые (q), карбонат-кварцевые (cq), флюорит-кварцевые (fq) жилы и жильно-прожилковые зоны с золото-серебряно-полиметаллическим (с оловом) оруденением (проявление Метелица).

Маломощные протяженные тела гидротермально измененных пород, связанные с леурваамским плутоническим комплексом, распространены в надынрузивных зонах

гранитоидных массивов. Преобладают окварцованные (q') породы, менее широко распространены окварцованные и пиритизированные (q'.py') и пиритизированные (py'). Они содержат золото-серебряную, золото-серебряно-полиметаллическую (с оловом) и полиметаллическую (с оловом) минерализацию.

Мощность вышеописанных гидротермальных жил 0,1-0,3м, длина 10-600м, мощность жильно-прожилковых зон 0,4-300м, длина 30-1000м. Преобладающая часть их сосредоточена на площадях проявлений и пунктов минерализации и более подробно охарактеризована в главе "Полезные ископаемые".

Кровли массивов леурваамского комплекса во время их формирования находились на глубине 0,5-1км. Так, например, массив Нереида прорывает нижнюю часть верхнелеурваамской подсветы мощностью до 500м, которая перекрывается только нунлигранской свитой мощностью до 300м. Денудационный срез массивов незначительный, они вскрыты в апикальных частях.

Вторая фаза леурваамского плутонического комплекса сочетает в себе признаки лейкогранитовой и аляскитовой, а также отчасти щелочногранитовой формаций /20, 14/ и в целом отнесена к лейкогранит-аляскитовой формации.

Интрузивы второй фазы прорывают экитыкинскую свиту, леурваамскую свиту и породы позднемелового экитыкинского плутонического комплекса, а сами прорываются дайками оливиновых долеритов и риолитов позднемелового нунлигранского комплекса (прил. 4, № 33), что позволяет датировать его поздним мелом (поздним туроном). Радиологический возраст пород 80-93 млн. лет (прил. 8, № 2, 3, 4,5).

С леурваамским плутоническим комплексом в рамках листа пространственно и парагенетически связаны золотое, золото-серебряное, золото-серебряно-полиметаллическое (с оловом) и серебряно-полиметаллическое (с оловом) оруденение (проявления Ремень, Центральное, Метелица, Двуглавое), полиметаллическая, оловянная, висмутовая и мышьяковая минерализация.

3.5. Нунлигранская ассоциация вулканоплутоническая

Ассоциация состоит из нунлигранского риолит-трахибазальт-базальтового и нунлигранского щелочногранитового комплексов.

3.5.1. Нунлигранский комплекс риолит-трахибазальт-базальтовый

Комплекс включает нунлигранскую свиту и комагматически связанные с ней жерловые и субвулканические образования.

3.5.1.1. Жерловые и субвулканические образования

Некки сложены оливиновыми трахидолеритами ($\tau\beta K_2nn$) и оливиновыми долеритами (βK_2nn), иногда окружены прижерловой фацией базальтовых туфов. Редки некки андезитов (αK_2nn). Субвулканические тела сложены оливиновыми базальтами и долеритами (βK_2nn), оливиновыми трахибазальтами и трахидолеритами ($\tau\beta K_2nn$), базальтами и долеритами (βK_2nn), редко андезитами (αK_2nn) дупироксеновыми, кварцевыми латитами ($\tau\alpha K_2nn$) дупироксеновыми, иногда оливиновыми, риолитами (λK_2nn), риодацитами ($\lambda\zeta K_2nn$), дацитами (ζK_2nn), трахириодацитами ($\tau\lambda\zeta K_2nn$), комендитами ($T\lambda K_2nn$).

Оливиновые базальты содержат фенокристаллы лабрадора № 66-68 (55-60%), оливина ($-2V=66^\circ$) (20-25%), авгита ($cNg=38-52^\circ$, $2V=44-58^\circ$) (15-20%) и акцессорные минералы (1-5%); иногда моноклинный пироксен представлен диопсидом ($cNg=38^\circ$, $2V=58^\circ$) или пижонитом ($cNg=34^\circ$, $2V=50^\circ$). Основная масса состоит из микролитов лабрадора № 55-63, оливина (до 15%), моноклинного пироксена и вулканического стекла. Структура интерсерральная, гиалопилитовая, микродолеритовая. Оливиновые долериты отличаются только структурой (рис. 2.1).

Оливиновые трахибазальты содержат фенокристаллы лабрадора № 59-70 (до 60%), оливина ($-2V=87^\circ$) (до 40%) и моноклинного пироксена, обычно титан-авгита (до 15%) с примесью ромбического пироксена и биотита, в единичном случае наблюдался анальцит (?). Структура основной массы интерсерральная, микролиты – лабрадор № 61, оливин и пироксен (рис. 2.1). Оливиновые трахидолериты отличаются

только структурой, иногда содержат в интерстициях калиево-натриевый полевой шпат (<5%) и кварц (ед.зерна) (рис. 2.1).

Риолиты и комендиты по вещественному составу в целом не отличаются от аналогичных пород леурваамского вулканического комплекса (рис. 2.1).

Субвулканические и жерловые образования совместно с вулканитами нунлигранской свиты обладают признаками контрастной риолит-базальтовой и трахибазальтовой формаций /20/ и отнесены к риолит-базальт-трахибазальтовой формации, а также к региональной формации глиноземистых платобазальтов ОЧВП /1/.

Субвулканические образования нунлигранского комплекса прорывают леурваамскую и нунлигранскую свиты, а сами ни какими геологическими образованиями не прорываются. По этим взаимоотношениям и на основании комагматической связи их с нунлигранской свитой они датируются поздним мелом (коньяком).

3.5.2. Нунлигранский комплекс щелочногранитовый

К нунлигранскому комплексу условно отнесены щелочные эгирин-рибекитовые алляскит-порфиры ($El_{17}K_2n$), слагающие массив Острокаменный (1), представленный в рамках листа своим южным окончанием (рис. 3.1; прил. 4, № 1; прил. 9, № 2); и несколько даек в бассейне р.Острокаменной.

Острокаменный массив прорывает леурваамскую свиту и субвулканические базальты нунлигранского комплекса. В аномальных гравитационном и магнитном полях он не выражается, а по данным АГС-съемки на фоне вулканитов леурваамской свиты выделяется повышенными содержаниями калия (4,5-6%) и тория ($20-24 \times 10^{-4}\%$) и более высокой радиоактивностью. На АФС хорошо дешифрируется среди вмещающих отложений благодаря массивному относительно приподнятому рельефу, серому и темно-серому фототону, точечному фоторисунку.

Массив в плане округлый, площадь его выходов в рамках листа 4 км^2 . Это - лакколит, мощность его, по-видимому, не более 1 км. В эндоконтакте породы более мелкозернистые, иногда эффузивного облика с пористой и флюидально-пористой текстурой.

Щелочные алляскит-порфиры эгирин-рибекитовые содержат во вкрапленниках калиево-натриевый полевой шпат (75-80%), кварц (15-20%), рибекит и эгирин

(в сумме до 5%) и аксессуарии. Основная масса состоит из тех же минералов, но рибекит и эгирин содержатся в значительном количестве; структура ее микрогипидиоморфно-зернистая (рис. 3.2).

Глубина становления Острокаменного массива по геологическим данным не превышает 0,5 км. Нунлигранский комплекс относится к щелочногранитовой формации /20, 14/. Массив щелочных гранитоидов прорывает леурваамскую свиту и позднемеловые субвулканические базальты нунлигранского комплекса, а на смежном с севера листе (Q-60-X1, XII) /19/ - нунлигранскую свиту, что позволяет датировать комплекс поздним мелом (коньяком). Радиологический возраст пород 75 млн. лет (прил. 8, № 1).

Не исключено, что щелочные аляскит-порфиры не принадлежат нунлигранской ассоциации и их нужно выделить в самостоятельный, более молодой (послебазальтовый), комплекс. К этой ассоциации они условно отнесены на том основании, что в составе нунлигранского вулканического комплекса кроме преобладающих оливиновых базальтов имеются комендиты, предположительно комагматичные щелочным аляскит порфирам.

4. Тектоника

Согласно геологическому разрезу рассматриваемой территории выделяются три структурных яруса. Нижний ярус, сложенный дислоцированными терригенными породами нижнего мела, рассматривается как в чукотских мезозоидах, он сформировался в условиях орогенного эндогенного режима. Средний ярус - вулканогенные породы ОЧВП, образовавшиеся в условиях эндогенного режима послеорогенной отраженной тектономагматической активизации молодой эпимезозойской платформы. Верхний ярус объединяет рыхлые палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения неотектонической впадины, накопившиеся в условиях квазиплатформенного эндогенного режима.

Н и ж н и й с т р у к т у р н ы й я р у с делится на два подъяруса, первый из которых сложен песчаниково-алевролитовой формацией (нижняя - морская - моласса) валанжина (ирвынейвеемская толща), второй подъярус также образован песчаниково-алевролитовой формацией (верхняя - континентальная - моласса) альбского возраста (ольховская свита).

Первый структурный подъярус обнажается из-под вулканитов ОЧВП на разрозненных участках площадью 1-10км², которые включаются в Искатеньскую структурно-формационную зону, соответствующую, по иной терминологии, Искатеньскому раннеорогенному прогибу. В ней линейные складки близмеридионального или северо-западного простирания шириной 1-1,5км с углами наклона крыльев 20-70⁰ часто осложнены мелкими асимметричными или опрокинутыми складками шириной 50-250м, а в зонах разрывных нарушений - приразломными складками шириной 10-50м с углами наклона крыльев 70-90⁰ (прил.9, № 17).

Второй структурный подъярус обнажается в эрозионных окнах среди вулканитов ОЧВП в пределах горста Южного. Накопление континентальных отложений происходило в Тнэквеемской позднеорогенной межгорной впадине. Породы залегают моноклинально, простирание пластов близмеридиональное, аз. пад. 80-100⁰, 60-80⁰. Моноклираль осложнена изоклинальными складками шириной 2-3м, в зонах разрывных нарушений наблюдаются мелкие приразломные складки (прил.9, № 18).

В физических полях выходы складчатого основания ОЧВП вследствие их малой площади практически не выражаются, на АФС улавливаются только отдельные его структурные элементы.

Средний структурный ярус отделен от нижнего яруса поверхностью резко выраженного структурного несогласия; для него характерно в целом пологое и близгоризонтальное залегание стратифицированных вулканогенных пород и блоковое строение, обусловленное формированием вулcano-тектонических и вулканических структур, а также крупные разрывные нарушения. Выделяются пять структурных подъярусов ОЧВП.

Первый структурный подъярус сложен породами андезит-трахиандезитовой формации, представленными покровными (нырвакинотская толща) и крайне редко субвулканическими фациями. Они широко участвуют в строении Матачингайского вулcano-тектонического поднятия и осложняющих его Верхнеергывеемской и ограниченно - Южнотадлеоанской интрузивно-купольных структур.

Верхнеергывеемская интрузивно-купольная структура в плане округлая, диаметр ее 30км. В рельефе она приурочена к горному массиву с максимальными для площади листа абсолютными отметками. С ее строением согласуется современная гидрография с характерным радиально-концентрическим рисунком гидросе-

ти. Структура хорошо дешифрируется на космоснимках. Она почти полностью ограничена концентрическими дуговыми взбросами с амплитудой вертикального перемещения 50-200м, с северо-запада и юго-востока срезается сквозными разломами северо-восточного простирания. Системой радиальных и концентрических разрывов, а также сквозными разрывными нарушениями она расчленена на мелкие блоки. Породы первого структурного подъяруса, слагающие большую часть структуры, залегают периклинально с углами падения $10-30^{\circ}$, в отдельных блоках - близгоризонтально. Южная часть интрузивного купола осложнена кальдерой с породами второго структурного подъяруса, в центре и по периферии в отдельных тектонических блоках обнажаются складчатые образования основания ОЧВП, пространственно с ними ассоциируют выходы позднемеловых биотитовых аляскитов леурваамского комплекса и двупироксеновых кварцевых диоритов экитыкинского комплекса. К радиальным и концентрическим нарушениям приурочены многочисленные дайки, мелкие штоки и трещинные тела вулканических и плутонических пород. С Верхнеергывеевской интрузивно-купольной структурой совпадает отрицательная гравиметрическая аномалия первого порядка, по видимому, обусловленная нескрытым гранитоидным массивом леурваамского комплекса, аномальное магнитное поле спокойное слабоотрицательное, редко нарушенное слабоположительными аномалиями. В пределах структуры породы в различной степени лиственитизированы и березитизированы и вмещают золото-серебряно-полиметаллическое и серебряно-полиметаллическое оруденение.

Второй структурный подъярус сформирован позднемеловой дацитриолитовой формацией - покровными вулканитами амгенской толщи и тесно связанными с ними экструзивными, жерловыми и субвулканическими образованиями, которые участвуют в строении Амгуэмо-Канчаланского вулканического поля и заполняют осложняющие его кальдеры (Студеная, Митэнская, Чистая, Тихая, Теркынмымваамская, Свободная), а также слагают Эчкачекскую сложную полихронную вулканическую депрессию. Кальдеры в плане округлые, овальные, реже сложной конфигурации диаметром 5-20км, ограничены дуговыми или прямолинейными разломами. Выделяются кальдеры сложного строения - с породами всех трех подтолщ амгенской толщи (Студеная, Тихая, Теркынмымваамская, Чистая) и простого строения - с породами только верхнеамгенской подтолщи (Митэнская, Свободная).

К а л ь д е р а С т у д е н а я в плане округлая диаметром 15км, ограничена серией дуговых концентрических разломов, наложена на образования первого структурного подъяруса, заполнена кислыми и средними вулканитами всех трех подтолщ амгеньской толщи. Многочисленными концентрическими, радиальными, а также сквозными разрывными нарушениями с амплитудой вертикального перемещения 50-300м и горизонтального до 100м кальдера расчленена на мелкие блоки, в пределах которых покровные вулканиты залегают почти горизонтально или наклонены на юг, юго-восток и юго-запад под углами 10-30°. Амгеньская толща прорвана мелкими линейными, реже изометричными телами позднемеловых вулканических и плутонических пород, часто тяготеющими к дуговым разрывам. Некоторые из радиальных разломов сопровождаются гидротермальными изменениями пород и контролируют серебряно-полиметаллическую, оловянную и мышьяковую минерализацию.

К а л ь д е р а М и т э н ь с к а я в плане овальная, линейные размеры ее по осям 20x10км. Структура ограничена с севера, запада и юга отчетливо дешифрирующимися на АФС дуговыми разломами с амплитудой вертикального перемещения 50-100м, а с востока - сквозными разломами близмеридионального простирания. Кальдера заполнена горизонтально или полого (до 10°) залегающими однородными трахириодацитовыми туфолавами верхнеамгеньской подтолщи. Структура отчетливо отражается на карте (ΔТ)а дифференцированным знакопеременным магнитным полем напряженностью от -500 до+200нТл.

Э ч к а ч е с к а я с л о ж н а я п о л и х р о н н а я в у л к а н и ч е с к а я д е п р е с с и я основной своей частью расположена на смежной с востока площади (лист Q-1-X111,X1V) /54/ и приурочена к Крестовской вулcano-тектонической депрессии. В рамках листа юго-западный фланг ее (15-35км) ограничен дуговым и крупными сквозными разломами северо-восточного и северо-западного простирания, частично перекрыт образованиями вышележащего структурного подъяруса. Внутреннее строение структуры осложнено концентрическими и сквозными разрывными нарушениями. В рамках листа депрессия заполнена кислыми вулканитами амгеньской толщи, прорванными многочисленными субвулканическими и плутоническими образованиями амгеньского вулканического комплекса, экитыкинской, леурваамской и нунлигранской вулcano-плутонических ассоциаций, а на смежной с востока площади в ее строении участвуют и покровные фации этих вулcano-плутонических ассоциаций, что свидетельствует о длительности раз-

вития структуры. Отдельные части ее формировались в амгеньскую, экитыкинскую, леурваамскую и нунлигранскую фазы магматизма ОЧВП. В отдельных блоках на поверхность выведены складчатые образования основания ОЧВП.

Третий структурный подъярус сложен породами позднемеловых андезит-трахиандезитовой и диорит-монцонитовой формаций (экитыкинская вулканоплутоническая ассоциация), которые участвуют в строении Амгуэмо-Канчаланского вулканического поля и размещены преимущественно на периферии, в обрамлении, реже в центральных частях вулканотектонических структур первого и второго подъярусов. Грабен Крутой и вулканокупольная структура Встречная специфичны для третьего подъяруса.

Грабен Крутой протягивается вдоль р.Тнэквеем на 25км при ширине 1,5-6км. Северо-западная его граница проходит по системе сопряженных сбросов северо-восточного и близширотного простирания. С юго-востока грабен ограничен системой сближенных сбросов северо-восточного простирания с амплитудой вертикального перемещения до 400м. Гиперстеновые базальты и двупироксеновые андезибазальты экитыкинской свиты полого (10-15°) наклонены к центру грабена. В его юго-западной и северо-восточной частях обнажаются гранитоиды леурваамского комплекса (массивы Моховой и Правотнэквеемский). Вдоль оси грабена расположены субвулканические тела андезибазальтов и цепочка мелких штоков кварцевых монцогабброноритов и монцогабброноритов экитыкинского комплекса. К юго-западному флангу структуры приурочено поле пропилитизации, вмещающее золото-серебряное оруденение. На карте изодинам (ΔТ)а грабен выражен цепочкой положительных аномалий северо-восточного простирания, с центральной его частью совпадает локальная положительная гравиметрическая аномалия.

Вулканокупольная структура Встречная расположена в верховьях одноименной реки, в плане овальная (10x14км), вытянута в меридиональном направлении, ограничена дуговыми крутопадающими сбросами с амплитудой вертикального перемещения до 100м. Кислые туфы среднеамгеньской подтолщи и двупироксеновые андезиты экитыкинской свиты залегают периклинально под углами 10-15°. Андезиты тяготеют к периферии структуры и широко распространены по ее обрамлению. В строении вулканического купола участвуют разновозрастные субвулканические и экстрезивные образования, занимающие до 40% его площади. В центральной части обна-

жается крупный (диаметром до 6км) экструзив двупироксеновых андезитов экитыкин-ского вулканического комплекса, прорванный дайкообразным, северо-восточного прости-рования, телом риолитов леурваамского вулканического комплекса, а также субвулка-ническое тело дацитов амгеньского вулканического комплекса, к экзо- и эндоконтакту которого приурочено поле аргиллизации, вмещающее золото-серебряную минерализа-цию. С площадью структуры совпадает положительная гравиметрическая аномалия первого порядка, магнитное поле спокойное слабоотрицательное.

Ч е т в е р т ы й с т р у к т у р н ы й п о д ь я р у с сформирован позднемеловыми риолит-трахириолитовой и лейкогранит-аляскитовой формациями (леурваамская вулка-но-плутоническая ассоциация), а п я т ы й с т р у к т у р н ы й п о д ь я р у с - риолит-базальт-трахибазальтовой и щелочногранитовой формациями (нунлигранская вулкано-плутоническая ассоциация). Вулканические образования этих формаций тесно про-странственно ассоциируют и распространены в одних и тех же структурах - Верхнеам-гуэмской и Верхнеканчаланской вулкано-тектонических депрессиях и кальдере Южной. Плутонические образования четвертого подъяруса приурочены в основном к обрамле-нию депрессий. Четвертый подъярус местами отделен от третьего подъяруса поверхно-стью локального размыва.

В е р х н е а м г у э м с к а я в у л к а н о - т е к т о н и ч е с к а я д е п р е с с и я в рамках листа представлена своим южным окончанием длиной 90км и шириной 7-25км, ограничена системой дуговых и прямолинейных ступенчатых сбросов северо-восточного и северо-западного прости-рования. Депрессия заполнена покровными вулка-нитами леурваамской и нунлигранской свит и комагматическими им экструзивными, жерловыми и субвулканическими образованиями. Залегание покровов кислых вулкани-тов горизонтальное и пологонаклонное (до 20°), наклон потоков базальтов, по-видимому, первичный соответствует палеорельефу и достигает местами 30° .

В западной части депрессии (правобережье р.Койвельвэгыргываам) преобладают вулканы леурваамской свиты, верхняя часть которой сложена риолитами и коменди-тами, широко распространены комендитовые экструзивы. В истоках рр. Теркынмымва-ам и Перевальной хорошо сохранился вулкан центрального типа овальный в основании (4х6км). Конус его высотой 300м несколько вытянут в северо-восточном направлении, отчетливо выражен в современном рельефе. Он сложен периклинально полого залегаю-щими игнимбритами, риолитами и комендитами среднелеурваамской и верхнелеур-

ваамской подсвет. Жерло вулкана диаметром 1 км заполнено комендитами, слагающими некк, верхняя часть которого отпрепарирована в рельефе. Конус возник на вулканогенно-осадочных породах и туфах нижнелеурваамской подсветы (прил. 9, № 5).

В восточной части депрессии, в отличие от западной, широко распространена нунлигранская свита, верхняя часть леурваамской свиты сложена здесь риолитовыми игнимбритами. Значительные по площади (более 10 км^2) фрагменты покрова оливиновых базальтов с потоками двупироксеновых андезитов с линзовидными потоками трахириолитов в общем полого ($10-15^\circ$) наклонены на север к центру депрессии. Они прорваны многочисленными мелкими кислыми субвулканическими телами нунлигранского комплекса. В истоках р.Острокаменной выделяется одноименная (Острокаменная) интрузивно-купольная структура, представленная в рамках листа своей южной частью. Она округлая в плане диаметром 8 км хорошо дешифрируется на АФС. Куполовидная форма Острокаменной структуры устанавливается по периклинальному залеганию вулканитов леурваамской свиты вокруг штока щелочных аляскит-порфиров нунлигранского плутонического комплекса, занимающем на современном денудационном уровне большую часть структуры. С юга она ограничена дуговым разломом, вдоль которого внутри нее размещаются дайки и мелкие силлы и штоки базальтов и андезитов, а по ее обрамлению - небольшие покровы эффузивов того же состава.

Аномальное магнитное поле западной части депрессии преимущественно положительное, восточной - слабоотрицательное, только наиболее мощные фрагменты базальтового покрова выражаются здесь положительным полем напряженностью до 500 нТл . С площадью депрессии совпадает ряд локальных отрицательных и положительных гравиметрических аномалий, связанных соответственно с увеличением мощности кислых вулканитов и с нескрытыми телами основного состава /45/.

Верхнеканчанская вулканотектоническая депрессия своим северным флангом ($50 \times 30\text{ км}$) охватывает юго-восточную часть площади листа. Системой дуговых и прямолинейных разломов северо-восточного, северо-западного и близмеридионального простирания депрессия расчленена на ряд мелких блоков, в которых на отдельных участках обнажается ее основание (второй и третий структурные подъярусы). Депрессия заполнена кислыми вулканитами леурваамской свиты, а также оливиновыми базальтами, реже двупироксеновыми андезибазальтами и андезитами

нунлигранской свиты. Центральная часть структуры в значительной части скрыта под четвертичными отложениями.

Северо-восточный край депрессии осложнен вулканокупольной структурой Бурной. Она в плане округлая диаметром 12-14км ограничена с севера и юга дуговыми концентрическими взбросами с амплитудой вертикального перемещения до 100м, с запада и востока - сквозными разломами северо-восточного простирания, строение ее сложное блоковое. В центре вулканического купола вскрывается среднеамгеньская подтолща, которая в северо-западной и южной частях депрессии перекрывается среднелеурваамской подсвитой, а в северо-восточном секторе - верхнеамгеньской подтолщей. На западе и юге по периферии распространена нунлигранская свита. В центральной части структуры обнажаются субвулканические и экструзивные тела леурваамского вулканического комплекса. К дуговым ограничивающим разломам, а также к центру купола приурочены небольшие поля аргиллизации, кое-где сопровождающиеся проявлениями золото-серебряного оруденения (проявление Клык).

Верхнеканчаланская депрессия отчетливо выражена аномальным магнитным полем напряженностью от -500 до +500нТл с отдельными положительными аномалиями интенсивностью более 1000нТл. С северной частью депрессии совпадают отрицательная и положительная гравиметрические аномалии первого порядка, отражающие, по-видимому, опущенный и приподнятый блоки основания ОЧВП /46/.

По обрамлению Верхнеамгуэмской и Верхнеканчаланской депрессий, преимущественно в пределах Амгуэмо-Канчаланского вулканического поля, расположен ряд интрузивно-купольных структур, в которых главную роль играют плутонические образования леурваамской вулcano-плутонической ассоциации. Эти структуры ограничены кольцевыми и дуговыми разрывами, в их центральных частях обычно обнажаются гранитоидные массивы леурваамского комплекса и часто ассоциирующие с ними средние породы экитыкинского комплекса (Южнотадлеоанская, Моховая, Юпитер, Медвежья); в слабо-эродированных структурах (например, Верхнетнэквеемской) интрузивный массив предполагается на глубине по совокупности геологических и геофизических данных.

М о х о в а я и н т р у з и в н о - к у п о л ь н а я с т р у к т у р а (бассейн р.Тнэквеем в среднем течении) наиболее крупная и сложнопостроенная. Диаметр ее 20км, она ограничена кольцевым разломом, секущим по отношению к структурам второго (кальдеры Тихая и Свободная) и третьего (грабен Крутой) подъярусов. Разлом хорошо дешифри-

руется на космическом снимке. Разноориентированные сбросы и сбросо-сдвиги обусловили блоковое строение структуры. В центре интрузивного купола обнажаются породы основания ОЧВП (ольховская свита) и первого структурного подъяруса (нырвакинотская толща), а также два массива гранитоидов, вытянутых на северо-восток и северо-запад (Правотнэквеемский, Моховой) и мелкие тела средних пород. Центральная и северо-западная части структуры сложены преимущественно кислыми вулканитами нижнеамгеньской подтолщи и средними и основными породами экитыкинской свиты. В юго-восточном секторе периклинально залегает верхнеамгеньская подтолща с комагматическими экструзивными образованиями. К центральной части купола приурочены пропилитизированные и аргиллизированные породы и проявления золото-серереяного оруденения. Аномальное магнитное поле в юго-восточном секторе структуры преимущественно слабоотрицательное, на севере и северо-западе - положительное. С юго-западной частью интрузивного купола совпадает локальная отрицательная гравиметрическая аномалия, отражающая, по-видимому, наиболее мощную часть (1,5км) гранитоидного массива /45/.

Верхний структурный ярус сформирован гетерогенными квазиplatformными формациями Амгуэмской неотектонической впадины, в рамках листа ее краевая южная часть (40x8км) заполнена рыхлыми отложениями палеогена, неогена и квартера общей мощностью более 100м.

Разрывные нарушения в рамках листа многочисленны; различаются связанные с определенными вулcano-тектоническими структурами (синвулканические) и трансструктурные (сквозные). Синвулканические дизъюнктивы - крутопадающие концентрические дуговые или кольцевые, а также радиальные непротяженные сбросы и взбросы с амплитудой перемещения до 300м. Концентрические разрывы обычно выражены зонами брекчирования, дробления и милонитизации мощностью до 30м, редко 50м с зеркалами скольжения и тектонической глиной. Некоторые разрывы сопровождаются мощными (до 200м редко 400м) зонами трещиноватости и гидротермально измененных пород в краевых частях структур, залечены дайками, особенно кислыми. Верхнеергивеемская интрузивно-купольная структура на западном фланге ограничена участками интенсивного дробления пород (20-50м) в широтной зоне (до 1км) повышенной трещиноватости /57/. Радиальные разломы выражены менее мощными (до 10м) зонами дробления и гидротермального изменения, часто сопровождаются кварцевым прожилкованием и брек-

чий с кварцевым цементом. Структурообразующие разрывные нарушения выражены в рельефе структурными уступами, седловинами, часто наследуются долинами мелких рек и ручьев, хорошо дешифрируются на АФС и КС-снимках.

Разрывные нарушения северо-восточного простирания входят в Канчаланскую систему магмоподводящих разломов ОЧВП, выделенную при дешифрировании аэрокосмических материалов /26/. Длина системы не менее 200км, ширина 50км. Наиболее крупные и важные в металлогеническом отношении элементы этой системы - одноименная (Канчаланская) зона сближенных разрывных нарушений, Моховой и Когтадлеоанский разломы.

К а н ч а л а н с к а я з о н а сближенных разрывных нарушений северо-восточного простирания протягивается в рамках листа, в северо-западной части, на 60км шириной 6-10км и прослеживается далее на юго-восток (лист Q-60-XV, XVI). Это система крутопадающих и вертикальных сбросов с амплитудой вертикального перемещения 50-250м. Разрывные нарушения местами изгибаются, ветвятся сопровождаются близширотными оперяющими разрывами. Обычно они выражены зонами дробления мощностью 10-50м и длиной до 20км, геоморфологически выражаются на местности, хорошо дешифрируются на АФС. Геофизические аномалии: северо-восточного простирания локальные положительные и отрицательные магнитные, местами гравиметрическая ступень. Канчаланская зона разломов рудоконтролирующая: расположенные в ней поля пропилитов и аргиллизитов вмещают золото-серебряное оруденение (проявления Кремовое, Тэркэ-нэйское, Зубастое, Клин и др). Юго-западнее в этой зоне расположено промышленное золото-серебряное месторождение Валунистое (лист Q-60-XV, XVI).

М о х о в о й р а з л о м северо-восточного простирания прослеживается в 14км южнее Канчаланской зоны от устья р. Моховой до истоков р.Ергывеем. Длина его 70км, ширина 0,5-4км. Это зоны сближенных приблизительно параллельных нарушений, смещений и трещин, цепочки мелких плутонических и субвулканических тел различного состава. Местами вдоль Мохового разлома следуют долины рек (Моховая, Маловодная). Геоморфологическое выражение аналогичное Канчаланской зоне. На юго-западном и северо-восточном окончании Мохового разлома находятся поля аргиллизации, пропилитизации и пиритизации, зоны кварцевого прожилкования, кварцевые жилы иногда с золото-серебряным оруденением (проявление Ремень, пункты минерализации Моховой, Звонкий и др.).

К о г т а д л е о а н с к и й р а з л о м прослеживается на 8км от устья р.Когтадлеоан на северо-восток и прослеживается далее в пределы листа Q-1-XIII, X1V /54/. Это сближенные крутопадающие сбросы общей шириной до 2км, амплитуды вертикальных перемещений 50-100м. Внутреннее строение разлома изучено /57/ магистральной канавой. Пересечено 630м общей ширины разлома: составляющие его тектонические нарушения с падением $60-90^0$ заполнены тектонической глиной мощностью до 15м или брекчией трения (до 35м). Породы нырвакинотской толщи березитизированы, вмещают дайки аляскит-порфиров северо-восточного простирания леурваамского плутонического комплекса и базальтов нунлигранского вулканического комплекса, жилы и прожилковые зоны различного состава с золото-серебряно-полиметаллическим оруденением (проявление Метелица).

Разломы север-северо-восточного простирания определяют рисунок гидросети, по ним заложены долины крупных рек - Ергывеем, Юж. Тадлеоан, Тнэквеем, Студеная, Медвежья. Наиболее крупные из них (Ергывеемская зона разломов, Тадлеоанский, Меттагытгыпельгынский и Тнэквеемский разломы) - это дуговые концентрические структурообразующие дизъюнктивы Крестовской тектоно-магматической системы, выделенной в результате дешифрирования космоснимков /26/, центр которой находится на смежном с востока листе Q-1-X111,X1V (в пределах акватории?).

Е р г ы в е е м с к а я з о н а с б л и ж е н н ы х р а з л о м о в протягивается по левобережью р.Ергывеем, длина ее 60км, ширина 8км. Крутопадающие ($80-90^0$) сбросы и левосторонние сбросо-сдвиги длиной 8-30км с амплитудой вертикального перемещения 50-300м и горизонтального до 4,5км местами контролируют размещение даек андезитов и штоков кварцевых диоритов экитыкинской вулканоплутонической ассоциации, дайкообразных тел и даек риолитов, аляскит-порфиров леурваамской вулканоплутонической ассоциации. На расстоянии 10-60м от поверхностей сместителей наружные породы брекчированы и метасоматически изменены. Локальные участки поля литвинитизации длиной 6км и шириной до 1,5км местами вмещают серебряно-полиметаллическое оруденение (проявление Двуглавое).

Т а д л е о а н с к и й (55км) и М е т т а г ы т г ы п е л ь г ы н с к и й (70км) р а з л о м ы частично скрыты под четвертичными отложениями широких долин. На открытых участках они выражаются геоморфологически. К обоим разломам приурочены цепочки

субвулканических тел и экструзивов преимущественно леурваамского вулканического комплекса

Т н э к в е е м с к и й р а з л о м протягивается на 45км при ширине 2-6км, представляя собой кулисообразную систему почти параллельных разрывных нарушений, среди которых преобладают протяженные (8-20км) крутопадающие сбросы северо-восточного ($0-40^{\circ}$) простирания с амплитудой вертикального перемещения 50-400м. Они ограничивают грабен Крутой. Отдельные разрывы - это мощные (25-50м) зоны интенсивной трещиноватости (50-100 трещин на 1м) с зеркалами скольжения и зонами милонитизации (0,3-0,5м), другие - зоны брекчирования мощностью до 10м. Разлом контролирует размещение мелких плутонических и субвулканических тел и даек эKITыкинской и леурваамской вулкано-плутонических ассоциаций, поля пропилитизированных и аргиллизированных пород, вмещающих жилы с золото-серебряным оруденением (проявление Центральное и др.).

Разломы северо-западного простирания относятся к Верхнеканчаланской трансрегиональной системе разломов, выделенной на основании дешифрирования материалов космических съемок /26/. Они проявлены менее отчетливо, чем северо-восточные, фрагментарно прослеживаются в полосе шириной 30-40км, наблюдаются на поверхности по прямым признакам, отражаются ориентировкой отдельных гранитоидных массивов (Моховой, Юогаунский), подтверждаются направлением цепочек положительных и отрицательных магнитных аномалий и ориентировкой гравиметрических аномалий. Наиболее протяженный из них - Каликипанский разлом (68км) - представляет собой крутопадающий сброс с опущенным юго-западным крылом и амплитудой вертикального перемещения 100-200м. Он хорошо дешифрируется на АФС, выражен геоморфологически прямолинейными отрезками долин и ложбинами на водоразделах.

Разломы близмеридионального простирания прослежены преимущественно в южной, реже в северной частях территории. Длина их в рамках листа 30км, часто они трассируются современными и древними долинами рек, перекрыты чехлом четвертичных отложений. Близмеридиональными сбросами с амплитудой вертикального перемещения 50-200м ограничен горст Южный, осложнено строение Верхнеканчаланской вулкано-тектонической депрессии, некоторых менее изученных положительных и отрицательных вулканоструктур. К этим разрывам приурочены редкие дайки долеритов и риодацитов нунлигранского вулканического комплекса.

5. История геологического развития

В геологической истории исследованного района выделяются три этапа, первый из которых отражает завершение геосинклинального развития территории, второй связан с формированием ОЧВП и обусловил активизацию чукотских мезозоид, а третий отражает ее квазиплатформенное развитие.

Данные о геосинклинальном развитии района ограничены. Наиболее древние образования - валанжинские песчаники и алевролиты с прослоями конгломератов (ирвынейвеемская толща), которые в условиях нестабильного бассейна накапливались в Искатеньском раннеорогенном прогибе, заложенном в титоне на мезозойском (?) основании. В готериве-апте седиментация прекращается, общее поднятие сопровождается складчатыми дислокациями валанжинских отложений (новокиммерийская фаза мезозойской складчатости).

В ранне- и среднеальбское время в условиях горообразовательных процессов позднеорогенной стадии, охвативших большую часть территории, в Тнэквеемской межгорной впадине происходило накопление континентальной верхней молассы (ольховская свита). Мелкообломочный характер и однородный состав отложений этой впадины свидетельствуют об относительно слабой денудации, умеренной степени расчленения рельефа в областях сноса, а также небольшом разнообразии подвергшихся размыву пород.

Дальнейшее развитие территории связано с формированием Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магматизм активизационного этапа был полихронным и гетерогенным. Извержения коровых магматических очагов чередовались с извержениями мантийной магмы, к концу этапа увеличилась интенсивность плутонических процессов, щелочнокислый и основной состав магматитов свидетельствует о консолидации территории.

В нырвакинотское время (поздний альб-ранний сеноман) вулканическая эффузивно-эксплозивная деятельность была в основном сосредоточена в северо-восточной части территории, где функционировал крупный Верхнеергывеемский стратовулкан с центральным и несколькими побочными жерлами. Извержение было смешанного стромболианско-вулканского типа. Образовался нырвакинотский вулканический комплекс пород среднего состава.

В амгенское время (поздний сеноман - ранний турон) образовался амгенский вулканический комплекс кислых пород различного вещественного состава.

В раннеамгенское время извергались большеобъемные риодацитовые и риолитовые игнимбриты, связанные, по-видимому, с деятельностью трещинных вулканов, преимущественно в зонах разрывных нарушений Канчаланской системы магмоподводящих разломов ОЧВП. Только на южном склоне Верхнеергывеемского стратовулкана начала формироваться вулканическая постройка центрального типа (вулкан Студеный).

В среднеамгенское время произошло общее ослабление интенсивности вулканизма. В результате деятельности мелких разрозненных вулканов накапливались туфы кислого состава и вулканогенно-осадочные породы. В пределах вулкана Студеного кратковременная активизация разломов, соединивших земную поверхность с глубинными очагами мантийной магмы, привела к извержению гиперстеновых андезитов, кварцевых латитов и андезитовых туфов среднеамгенской подтолщи.

В позднеамгенское время происходит очередная активизация вулканической деятельности, продолжается развитие уже существующих вулканических построек, а также появляются новые вулканы, отличающиеся от ранне- и среднеамгенских вулканов составом продуктов извержений и строением. Для позднеамгенского вулканизма характерны извержения взрывного типа, в результате которых накапливались мощные толщи однородных или переслаивающихся игнимбритов и спекшихся туфов преимущественно трахириодацитового, трахириолитового и трахидацитового составов. В юго-западной части территории функционировали вулканы, извергавшие дупироксеновые дацитовые и андезитовые, а затем клинопироксеновые риодацитовые и трахириодацитовые туфолавы. Вариации состава продуктов позднеамгенского вулканизма связаны, по-видимому, с процессами ассимиляции, гибридизма, а также дифференциации в промежуточных очагах. В конце позднеамгенского времени в результате оседания кровли над опустошенными очагами обособляются основные локальные вулканоструктуры (кальдеры Тихая, Свободная, Теркынмываамская, Студеная, Митэньская, Чистая) и происходит образование экструзивных и субвулканических тел, приуроченных к структурообразующим разломам или центру структур, сопровождающиеся слабо проявленными гидротермально-метасоматическими процессами, в результате которых образовались небольшие поля аргиллизированных пород, вмещающих кварцевые и адуляр-кварцевые жилы с золото-серебряной минерализацией.

В экитыкинское время (ранний турон) образовалась экитыкинская вулканоплутоническая ассоциация. Интенсивность вулканизма умеренная, проявился он не повсеместно. Для пород ассоциации характерен дупироксеновый парагенезис. Размещение магматитов контролируется как структурообразующими, так и сквозными разломами, активизировавшимися в это время и связавшими земную поверхность с глубинными очагами мантийной магмы. В пределах обособившихся в амгенское время вулканоструктур и по их обрамлению образуются ограниченные по площади покровы пород среднего, реже основного составов и происходит внедрение субвулканических тел, интрузивов и многочисленных даек. Наиболее интенсивно в экитыкинское время вулканическая деятельность проявилась в центральной части территории, где формировалась крупная вулканическая постройка центрального типа (вулкан Встречный), а также на северо-западе, где в зоне Тнэквеемского разлома действовали преимущественно трещинные вулканы.

В леурваамское время (поздний турон) после небольшого перерыва в вулканической деятельности и умеренного проявления эрозионно-денудационных процессов снова начали функционировать очаги кислой магмы, образовалась леурваамская вулканоплутоническая ассоциация. Центры активного вулканизма смещаются к северу и югу, обособляются Верхнеамгуэмская и Верхнеканчаланская вулканотектонические депрессии, в пределах которых в основном и сосредоточены вулканические аппараты и накапливаются покровные вулканы кислого состава. В раннелеурваамское время вулканизм проявился умеренно по периферии депрессий, о чем свидетельствует широкое распространение синхронных вулканогенно-осадочных образований нижнелеурваамской подсветы. В среднелеурваамское время активизируется эксплозивная деятельность многочисленных вулканов центрального типа, пульсационный характер которой обусловил формирование фациально-изменчивых вулканогенных образований среднелеурваамской подсветы, представленных разнообразными игнимбритами и туфами. В позднелеурваамское время происходили интенсивные извержения риолитовых игнимбритов преимущественно трещинного характера, а также излияния кислой и щелочнокислой лавы и образование многочисленных экструзивных куполов в западной части Верхнеамгуэмской депрессии.

На остальной части территории в леурваамское время внедрялись субвулканические тела и интрузивные массивы. Размещение большей части интрузивных массивов и суб-

вулканических тел контролируется Канчаланской системой магмоподводящих разломов. Внедрение гранитоидных массивов леурваамского комплекса обусловило формирование основных интрузивно-купольных структур (Верхнеергывеемская, Юпитер, Южнотаглеоанская, Медвежья, Моховая, Верхнетнэквеемская). Консолидация интрузивных массивов, субвулканических и экструзивных тел сопровождалась гидротермально-метасоматическими процессами (пропилитизация, лиственитизация, березитизация, аргиллизация, окварцевание, пиритизация), а также золотым, золото-серебряным, золото-серебряно-полиметаллическим и серебряно-полиметаллическим оруденением, олово-серебряно-полиметаллической, серебряно-полиметаллической, оловянной, полиметаллической, висмутовой и мышьяковой минерализацией.

В нунлигранское время (коньяк) образовалась нунлигранская вулканоплутоническая ассоциация. Происходит резкое изменение состава извергавшейся магмы и интенсивности вулканизма. В Верхнеамгуэмской и Верхнеканчаланской вулканотектонических депрессиях из подводящих каналов трещинного типа изливаются оливиновые базальты и трахибазальты, базальты, реже двупироксеновые андезибазальты, андезиты, кварцевые латиты и дациты, внедряются мелкие субвулканические тела. Синхронная деятельность небольших очагов кислого состава обусловила появление непотяженных лавовых потоков, экструзивных и субвулканических тел риолитов, риодацитов, трахириодацитов, трахириолитов и комендитов. С внедрением щелочных аляскит-порфиров массива Острокаменного связано образование одноименной интрузивно-купольной структуры. За пределами депрессий происходит внедрение разноориентированных даек базальтов, редко риолитов. Магматическая деятельность нунлигранского времени контролировалась как подновленными дизъюнктивами краевых зон депрессий, так и сквозными разломами северо-восточного и близмеридионального простирания.

Квазиплатформенный этап развития территории с конца позднего мела до среднего неоплейстоцена сопровождался общей пенеplanationацией большей части территории с образованием поверхностей выравнивания. Только в пределах южной окраины Амгуэмской неотектонической впадины в олигоцене-миоцене накапливались рыхлые отложения озерно-аллювиального генезиса. В это время в условиях теплого климата и дифференцированных неотектонических движений произошло формирование основных морфоструктур и заложение современной гидросети. В среднем неоплейстоцене территория была охвачена полупокровным оледенением, Амгуэмская впадина и крупные троговые

долины заполнялись ледниковыми и флювиогляциальными отложениями. В позднем неоплейстоцене последовательно чередовались ледниковья и межледниковья, накапливались гетерогенные рыхлые отложения в долинах крупных рек. В голоцене накапливаются аллювиальные, пролювиальные и озерно-аллювиальные отложения современных водотоков и озер. Активизируются неотектонические процессы, происходят неравномерные подвижки в пределах различных морфоструктур и блоков на фоне общего поднятия, что наряду с отсутствием объемных россыпеобразующих объектов обусловило в целом неблагоприятные условия для формирования россыпей.

6. Геоморфология

Площадь листа находится в Охотско-Чукотской горной области /6/, сформировавшейся на вулканическом субстрате одноименного вулканогенного пояса (ОЧВП). Рельеф рассматриваемой территории – это низкие горы и холмистые равнины. Выделяются денудационный и аккумулятивный генетические типы рельефа. По характеру рельефообразующих процессов аккумулятивный рельеф подразделяется на ледниковый, водноледниковый и флювиальный.

6.1. Денудационный рельеф

К данному типу рельефа отнесены альпинотипное низкогорье, неравномерно-, интенсивно- и слабо расчлененное низкогорье, а также реликты поверхности экзарации и дна троговых долин, переработанные склоновыми процессами. Рельеф сформирован комплексом рельефообразующих процессов: гравитационных (обваливание, осыпание), делювиального, солифлюкционного, эрозионного, ледникового, морозного выветривания и др.

Альпинотипное низкогорье распространено в северо-восточной части площади листа в пределах вулcano-тектонического поднятия и осложняющей его интрузивно-купольной структуры. Абсолютные отметки альпинотипного низкогорья 700-1300м, относительные превышения 400-700м. Склоны крутые и очень крутые (30° и бо-

лее) с глыбовым коллювием, гребни водоразделов острые скальные. Характерны многочисленные кары второго позднеплейстоценового оледенения различной степени сохранности. Широко распространены камнепадные ложбины и лотки осыпания, а также конусы осыпания, иногда сливающиеся у подножий склонов в предгорные шлейфы.

Неравномерно расчлененное низкогорье с абсолютными отметками рельефа 600-1000м, относительные превышения 300-500м от альпинотипного низкогорья отличается менее крутыми склонами (20-30°), сглаженными (редко острыми) вершинами и гребнями водоразделов, отсутствием (кроме единичных случаев) ледниковых каров. Склоны покрыты коллювиальными и коллювиально-делювиальными глыбовыми и щебнистыми образованиями.

Интенсивно расчлененное низкогорье распространено наиболее широко. Абсолютные отметки рельефа 400-800м, относительные превышения 100-400м, склоны средней крутизны (10-30°) с коллювиально-делювиальными образованиями, многочисленные вершины острые или куполовидные.

Слаборасчлененное низкогорье с абсолютными отметками 200-500м, относительными превышениями 100-300м, пологими склонами (5-20°), сглаженными водоразделами формируется под воздействием делювиально-солифлюкционных процессов, о чем свидетельствуют развивающиеся здесь солифлюкционные оплывины и террасы.

В пределах низкогорья на водоразделах и в нижней части склонов речных долин с абсолютными отметками 200-500м (р.р. Тнэквеем, Койвельвэгыргываам, Ергывеем) сохранились реликты поверхности экзарации среднеплейстоценового полупокровного оледенения, а также одиночные вершины, отпрепарированные этим ледником, переработанные более поздними склоновыми процессами. Длина их от 1 до 10км, ширина от 400м до 3км, они покрыты элювиальными и делювиальными образованиями с эрратическими валунами.

Долины рек в пределах низкогорья преимущественно ледниковые U-образные с выпуклым (до 4,5км) дном (р.р. Тнэквеем, Койвельвэгыргываам, Ергывеем, Юж. Тадлеоан). Это трогги первого (горно-долинного) позднеплейстоценового оледенения, переработанные более поздними склоновыми процессами, дно трогов прорезано донной эрозией.

Наиболее крупные реликты дна трогов сохранились в долинах р.р. Тнэквеем и Койвельвэгыргываам. Длина их до 8км, ширина до 1,6км. Они покрыты элювиальными и делювиальными образованиями с эрратическими валунами, местами встречаются «бараньи лбы» длиной 15-20м, высотой 3-4м (р. Разливная).

Возраст денудационного рельефа определяется возрастом коренных пород (мел) и возрастом рыхлых отложений, залегающих в понижениях рельефа (олигоцен). Следовательно возраст рельефа рассматриваемой территории (его юной стадии) олигоценовый. В неогене-голоцене происходило его преобразование под воздействием различных рельефообразующих факторов. В целом возраст рельефа олигоценовый-голоценовый.

В переработанных троговых долинах распространены ледниковые, водно-ледниковые и флювиальные аккумулятивные формы рельефа: пойма, первая, вторая (аллювиальные) и третья (флювиогляциальная) надпойменные террасы, морены, а также конусы выноса, сопряженные с первой и второй террасами.

В юго-западной части площади прослеживается палеорусло р. Тнэквеем, которое трассируется в меридиональном направлении цепочкой сближенных термокарстовых озер, приуроченных к тальвегу палеодолины. Длина палеодолины 17км, ширина по верху 3,5-5км, ширина дна от 1,5 до 4,0км; долина заполнена ледниковыми отложениями.

Долины мелких водотоков, широко развитых в пределах альпинотипного, неравномерно- и интенсивно расчлененного низкогорья эрозионные V-образные с выпуклыми, прямыми и слабоогнутыми склонами. Дно этих долин заполнено русловым аллювием незначительной мощности.

6.2. Аккумулятивный рельеф

6.2.1. Ледниковый и водно-ледниковый рельеф

Ледниковые формы рельефа – это морены, а водно-ледниковые – флювиогляциальные и озерно-ледниковые террасы и равнины.

Морены среднеледниковой эпохи (Q_{II}²) распространены в долинах рек Меттагытгыпельгын, Ергывеем, Юж.Тадлеоан, а также на севере рассматриваемой территории. Сглаженный холмисто-увалистый рельеф с термокарстовыми западинами и

гидролакколитами распространен на абсолютных отметках 160-560м. Высота поверхности морен над руслами рек 40-250м.

Флювиогляциальные равнины среднелепистоценового оледенения (Q_{II}^2) распространены в северной части площади листа в долинах р.р. Старательской, Ичгуйгвеем и др. Поверхность флювиогляциальных равнин слабосхолмленная с термокарстовыми западинами. Современная гидросеть врезана на глубину 1,5-5,0м.

В среднелепистоценовые ледниковые формы рельефа вложены позднелепистоценовые морены и флювиогляциальные террасы.

Основные и конечные морены первого (горно-долинного) позднелепистоценового оледенения (Q_{III_2}) широко распространены в долинах рек и образуют холмисто-рядовой рельеф на абсолютных отметках 120-560м. Высота холмов до 5-10м, длина моренных гряд до 2,5км, ширина до 800м, высота до 30м.

Флювиогляциальные равнины и террасы позднелепистоценового оледенения (Q_{III_2}) высотой 6-12м прослеживаются в среднем и нижнем течении главных рек.

Озерно-ледниковые равнины того же возраста (Q_{III_2}) распространены на юге территории. Высота их 10-20м, рельеф холмисто-западинный с озерами во впадинах.

Ледниковые позднелепистоценовые формы горно-долинного оледенения (Q_{III_2}) вложены в среднелепистоценовые формы (Q_{II}^2) и подрезаются второй надпойменной террасой (Q_{III_3}).

Донные и основные морены второго (карового) позднелепистоценового оледенения (Q_{III_4}) распространены ограничено в верховьях р.р. Моховой и Ергвеем. Они залегают на дне и в приустьевой части каров и цирков хорошей сохранности. Длина “вытекающих” из цирков немногочисленных морен до 2км, ширина 400-500м. Рельеф морен каменисто-бугристый. Морены каровых ледников (Q_{III_4}) вложены во вторую надпойменную террасу (Q_{III_3}) и подрезаются первой террасой (Q_{II}).

6.2.2. Флювиальный рельеф

Флювиальные формы рельефа включают вторую надпойменную террасу, сопряженные с ней конусы выноса и озерно-аллювиальные равнины позднелепистоценового

возраста (Q_{III3}), а также первую надпойменную террасу, синхронные ей конусы выноса, пойму, русло озерно-аллювиальные равнины голоценовые (Q_n).

Вторая надпойменная терраса высотой 3-8м прослеживается в долинах рек фрагментами длиной до 3км и шириной до 2км. Она образовалась во второе позднеоплейстоценовое межледниковье (Q_{III3}) и вложена в третью надпойменную (флювиогляциальную) террасу (Q_{III2}) (долина р. Юж.Тадлеоан).

Озерно-аллювиальные террасы и равнины приурочены к дну спущенных озер, распространены на юге и на севере рассматриваемой территории. Поверхность их заболоченная, слабохолмистая, высота соответствует высоте второй надпойменной террасы.

В широких долинах распространены конусы выноса длиной до 2-3км, шириной основания 1,5-5км и высотой от 3 до 6м. По времени образования они сопоставимы со второй надпойменной террасой (Q_{III3}).

Первая надпойменная терраса высотой 1,5-3м распространена в долинах главных рек. Длина ее фрагментов до 7-8км, ширина до 2,5км. Она образовалась в голоцене (Q_n) и вложена в позднеоплейстоценовую вторую надпойменную террасу (Q_{III3}) (долина р. Юж. Тадлеоан).

В горной части района и в обрамлении широких речных долин распространены конусы выноса высотой 0,5-2,0м сопоставимые по времени образования с первой надпойменной террасой (Q_n).

Озерно-аллювиальные равнины приурочены к дну спущенных озер, распространены на дне речных долин совместно с аллювиальными формами рельефа и имеют тот же возраст (Q_n).

Пойма распространена во всех водотоках третьего-четвертого порядков. Высота низкой поймы 0,2-0,8м, высокой до 1,5м.

На исследованной территории возможно выявление мелких непромышленных россыпей в водотоках второго-четвертого порядков в зонах сочленения локальных морфоструктур различного знака и при наличии шлихового ореола (истоки руч. Раздольного, низовья руч. Опасного, приток р. Луковой). Ввиду интенсивной экзарационной деятельности ледников в долинах маловероятно сохранение древнего аллювия.

Рельефообразование тесно связано с геологическим строением и тектоническими процессами. В неустойчивых к выветриванию туфах формируются склоны пологие и средней крутизны, в андезитах и игнимбритах - крутые и очень крутые. Основная масса

водотоков приурочена к зонам разломов, на что указывают протяженные спрямленные участки долин, частые коленообразные изгибы. Неотектонические движения обусловили образование ряда речных перехватов. Альпинотипный рельеф сформировался в пределах максимально приподнятых морфоструктур, равнинный - в неотектонических впадинах.

В конце мела - начале палеогена после завершения вулканической деятельности были сформированы основные формы денудационного рельефа. В позднем эоцене, олигоцене и раннем миоцене территория подверглась активному тектоническому преобразованию, закладывались наиболее крупные речные долины, формировалась Амгуэмская неотектоническая впадина, где в олигоцене и миоцене происходило накопление озерно-аллювиальных отложений с линзами лигнитов. В миоцене активность горообразовательных процессов снизилась, началось формирование пенеплена, который в современном рельефе сохранился в виде реликтов поверхности выравнивания (на геоморфологической схеме не отражены). В плиоцене-эоплейстоцене при возобновившихся дифференциальных неотектонических движениях сформировался рельеф, близкий к современному, на фоне крупных морфоструктур образовались локальные структуры с положительным знаком. Нижнее звено неоплейстоцена на территории не вскрыто. Возможно, оно уничтожено среднеледниковым полупокровным ледником, который образовался в результате резкого похолодания. В это время формировались крупные троговые долины с моренами и флювиогляциальным рельефом дна. Часть низких водоразделов была сглажена. В начале позднего неоплейстоцена происходили незначительные денудация и эрозия, не оставившие заметного следа в рельефе. Первое позднеоплейстоценовое похолодание послужило причиной развития горно-долинного оледенения. Ледники расширили и переуглубили речные долины, оставив в них морены и флювиогляциальные террасы. В последующем межледниковье на участках положительных локальных морфоструктур образовались конусы выноса. В речных долинах преобладала донная эрозия, только на отдельных участках формировалась вторая надпойменная терраса. В конце позднего неоплейстоцена вновь наступившее похолодание стало причиной очередного оледенения с образованием цирков, каров и приуроченных к ним морен. В голоцене активность неотектонических поднятий несколько замедляется, формируются конусы выноса, первая надпойменная терраса, высокая пойма.

7. Полезные ископаемые

На карте полезных ископаемых показаны проявления, пункты минерализации, шлиховые ореолы и потоки рассеяния, вторичные геохимические ореолы и потоки рассеяния цветных и благородных металлов - свинца, цинка, вольфрама, олова, ртути, мышьяка, висмута, золота и серебра. Широко распространены геологические образования, пригодные в качестве строительных материалов. Размещение металлических полезных ископаемых гидротермального вулканогенного и плутоногенного генетических типов контролируется преимущественно интрузивно-купольными структурами. Наибольшее внимание привлекают проявления руд благородных металлов и характеристики некоторых проявлений серебра, содержащих также золото, позволяя считать, что они могут иметь экономическое значение.

7.1. Цветные металлы

7.1.1. Свинец

Выявлено 8 пунктов свинцовой минерализации - все в надинтрузивной зоне алякитовых массивов Нереида и Южнотадлеоанского леурваамского плутонического комплекса в верховьях р. Ергывеем. Свинец в количестве 0,1-1% (спектральный анализ) содержится в кварц-хлоритовых метасоматических линзах и жилах (I-4-7, 16, 20, II-4-5), прожилковых зонах (II-3-4, II-4-2), в штокверковых рудах (II-4-1), а также в минерализованных породах окварцевания и пиритизации (II-3-5) (прил. 1). Мощность жил 0,2-0,6м, прожилковых и минерализованных зон 0,4-1,5м, длина жил и зон от 10 до 600м. Площадь штокверка 0,4км². Свинцу сопутствуют (спектральный анализ) цинк в количестве 0,01-1%, редко более 1%, серебро 0,2-20г/т, кое-где олово 0,01-0,05%, медь до 0,05%, молибден до 0,03%, висмут до 0,015%, мышьяк 0,3-1%.

7.1.2. Цинк

Обнаружено 8 пунктов цинковой минерализации - все в той же обстановке, что и пункты свинцовой минерализации, в таких же формах проявления - в кварц-хлоритовой прожилковой зоне (I-4-13) и в минерализованных (кое-где и брекчированных) зонах окварцевания и пиритизации (I-3-6, I-4-11, 15, II-3-2, 3, 6, II-4-3) (прил. 1). Мощность зон от 1 до 500м, длина от 10 до 3000м. В качестве собственно цинковых показаны пункты минерализации, где содержание цинка местами превосходит 1% и составляет 0,1-2%, редко более 2% (спектральный анализ). Свинца здесь почти столько же, сколько в пунктах свинцовой минерализации - 0,015- 1%, серебра 0,2-30г/т, сурьмы до 1%, меди 0,015-0,08%, олова до 0,01%, молибдена 0,03%, висмута до 0,01%, мышьяка 0,1-1%, редко более 1%, кадмия до 0,03%. Руды с повышенным содержанием цинка отличаются тем, что в них есть гнездовые скопления сфалерита и галенита.

Пункты минерализации свинца и цинка самостоятельного значения не имеют. Повышенные концентрации свинца и цинка в рудах золота и серебра на проявлениях Двуглавом, Метелица возможно могли бы повысить ценность этих руд, но и эти проявления пока не вызывают промышленного интереса.

7.1.3. Вольфрам

Выявлено 6 шлиховых ореолов шеелита (I-1-1, II-4-6, II-4-19, III-4-1, IV-4-6,9) площадью от 10 до 30км² (прил.1). Содержание шеелита - единичные зерна на пробу. Спутники шеелита - самородное золото, касситерит и киноварь.

7.1.4. Олово

Выявлены 1 пункт минерализации (II-4-12) и 5 шлиховых ореолов (II-2-7, II-4-13, III-1-18, III-4-2, IV-2-2) олова (прил. 1). Оловянная минерализация обнаружена в зоне окварцевания и пиритизации в надынтризивной зоне гранитоидных массивов Нереида и Южнотадлеоанского леурваамского плутонического комплекса в верховьях р.Ергывеем. Содержание олова 0,15% (спектральный анализ), ему сопутствует мышьяк в количестве

0,2%. Олово содержится также в виде примеси в рудах свинца и цинка, серебра - при содержании его 0,004- 0,05%.

Площади шлиховых ореолов касситерита от 10 до 60км². Содержание касситерита от нескольких до 200 зерен на пробу, реже 1-1,5г/м³. Шлиховой ореол Верный (II-4-13) примыкает к площади в надынрузивной зоне гранитоидного массива с минерализованными зонами окварцевания и пиритизации, в том числе оловоносными, с кварц-хлоритовыми и кварц-турмалиновыми жилами. Максимальное содержание касситерита в ореоле 1,5г/м³. Шлиховой ореол Юогаун (III-4-2) с содержанием касситерита до 1г/м³ пространственно приурочен к Юогаунскому интрузивному массиву лейкогранит-аляскитовой формации. Из-за низкого содержания касситерита в шлихах нельзя рассчитывать на открытие на современном уровне денудации проявлений олова, которые могли бы вызвать промышленный интерес.

7.1.5. Ртуть

Обнаружено 6 шлиховых ореолов (I-2-4, I-4-2, 5, II-2-1, IV-4-5, 7) и 4 вторичных геохимических ореола (I-3-8, I-4-4, II-2-6, II-3-7) ртути (прил. 1). Содержание киновари в шлиховых ореолах от 10 до 200 зерен на пробу, редко до 4г/м³.

Для шлихового ореола Парус (I-4-2) коренным источником ртути является зона аргиллизации, карбонатизации, гематитизации и пиритизации риолитовых игнимбритов леурваамской свиты, перекрытых базальтами нунлигранской свиты, экранирующими распространение метасоматитов. Содержание ртути 0,001-0,01%, причем ртуть обнаружена и в экранирующих базальтах нунлигранской свиты. В протолочках рудных проб содержится до 30 зерен на пробу киновари, а также флюорит, гематит, арсенопирит. Киноварь встречается в сростках с карбонатом, глинистыми минералами и гематитом. Спутники киновари в шлиховом ореоле – самородное золото, касситерит, ильменит, гематит, пирит, барит, кальцит.

Для шлихового ореола Койвельвэгыргываам (II-2-1) одним из коренных источников ртути является зона дробления, аргиллизации, карбонатизации и пиритизации кислых туфов амгеньской толщи и перекрывающих их андезитов экитыкинской свиты в верховьях руч. Раздельного. В копушах из минерализованной зоны содержится 25-54г/м³

киновари. Содержание ртути в штучных пробах 0,0001-0,0002%, в протолочках из них обнаружено 10-70 зерен киневари. Спутники киневари в шлиховом ореоле - самородное золото, касситерит, магнетит, ильменит, пирит, арсенопирит, лимонит, кальцит. Почти все эти минералы, за исключением золота, касситерита и магнетита, обнаружены и в протолочках рудных проб. Киневарь встречается в сростках с карбонатом.

Во вторичных геохимических ореолах площадью 10-40км² максимальное содержание ртути в донных отложениях 10-100x10⁻⁶% (от 2 до 22 кларков). Вторичные геохимические ореолы, шлиховые ореолы и коренные источники ртути пространственно совпадают. Однако по этим данным коренные источники могут быть только с низкими содержаниями ртути, т.е. в практическом отношении не интересны.

7.1.6. Мышьяк

Известны 2 пункта минерализации (II-4-11,21) и 1 вторичный геохимический ореол (I-3-16) мышьяка. Мышьяковая минерализация обнаружена в кварцевой жиле (II-4-21) и минерализованной зоне окварцевания и пиритизации (II-4-11) (прил. 1). Содержание мышьяка более 1% (спектральный анализ), во вторичном геохимическом ореоле 20x10⁻⁴% (105 кларков). Арсенопиритовая минерализация обычна в золото-серебряных проявлениях и является их поисковым признаком.

7.1.7. Висмут

Найдены 1 пункт минерализации (II-2-3) и 4 вторичных геохимических ореола (I-1-5,7,9, IV-1-3) висмута (прил. 1). Висмут обнаружен с содержанием 0,1% в кварцевой жиле с вкрапленностью сульфидов в надынрузивной зоне Медвежьего гранитоидного массива леурваамского плутонического комплекса. В виде примеси висмут, концентрирующийся в висмутине и тетрадимите, присутствует в серебряно-полиметаллических рудах проявления Двуглавого и золото-серебряно-полиметаллических - проявления Метелица. Содержание висмута во вторичных геохимических ореолах 60-1400x10⁻⁶% (75-1750 кларков), максимальное - на площади надынрузивной зоны Медвежьего гранито-

идного массива. Вторичные ореолы висмута пространственно ассоциируют с золото-серебряным оруденением.

7.2. Благородные металлы

В комплексных золото-серебряных рудах в одних проявлениях и пунктах минерализации преобладает золото, в других - серебро, с учетом этого золотое и серебряное оруденения охарактеризовано отдельно.

7.2.1. Золото

Обнаружено 6 проявлений, двадцать 4 пункта минерализации, 15 шлиховых ореолов, 4 шлиховых потока, 1 вторичный геохимический ореол и 2 вторичных геохимических потока золота (прил. 1). Коренные проявления относятся к золото-серебряной формации (8,9), геолого-промышленному типу жильных зон (17), из-за малых прогнозных ресурсов практического значения в настоящее время не имеют.

Проявление Кр е м о в о е - 4, 5 (II-1-3) объединяет выделяющиеся отдельно близкорасположенные один от другого проявления Кремовое-4 и Кремовое-5. Вместе с проявлением К р е м о в о е – 2 (II-1-6) все они находятся на правом берегу р.Тнэкеем в пределах участка Кремового (Верхнетнэкеемская интрузивно-купольная структура). Здесь найдено 5 проявлений золота и серебра, из которых проявление Кремовое-1 в результате геолого-экономической оценки прогнозных ресурсов представляется как возможное мелкое промышленное месторождение.

На проявлениях золота Кремовое-4, 5 и Кремовое-2 проведены геолого-геофизические поисковые работы масштаба 1:10 000. Кварцевые жильные и прожилковые зоны залегают в аргиллизированных кислых туфах и экструзивных риодацитах амгеньского вулканического комплекса. Мощность зон 10-200м, длина 600-1000м. Объем жильного материала 5-50%. Кварц белый кристаллический. Рудные минералы: пирит, самородное серебро, самородное золото, аргентит, арсенипирит, халькопирит, галенит. Содержание золота 0,01-18,8г/т, серебра 1-1000г/т, сопутствующие компоненты: мышь-

як (0,4%), молибден (0,02%), цинк (0,08%), свинец (0,06%), медь (0,015%), сурьма (0,04%). Проявления сопровождаются вторичными геохимическими ореолами золота и серебра.

Проявления Кремовое-4,5 и Кремовое-2 относятся к гидротермальному вулканогенному генетическому типу, золото-серебряной формации, геолого-промышленному типу жильных зон. Прогнозные ресурсы подсчитаны геохимическим методом по категории P_2 на глубину 100м. Проявление Кремовое-4,5: золото 0,26т, серебро 13т; проявление Кремовое-2: золото 0,17т, серебро 38т /38/. Из-за малых прогнозных ресурсов, не удовлетворяющих требованиям оценочных кондиций, месторождения не ожидается /38/.

Пр о я в л е н и е Ю ж н о е (III-1-16) расположено на правом берегу р.Тнэквеем в Моховой интрузивно-купольной структуре. Здесь на площади 36км² выявлено шесть проявлений золота и серебра, из которых проявление серебра Центральное в результате геолого-экономической оценки представляется как возможное мелкое промышленное месторождение. На проявлении проведены только поисковые маршруты. В гранитоидах Правотнэквеемского массива второй фазы леурваамского плутонического комплекса обнаружены кварцевые жильно-прожилковые зоны мощностью 1-30м, длиной 100-1000м. Кварц белый кристаллический, друзовидный. Рудные минералы: самородное золото, аргентит, арсенопирит, касситерит. Содержание золота 2г/т, серебра 40г/т, сопутствующие компоненты: мышьяк 1%, олово 0,01%, медь 0,01%, сурьма (0,004%).

Проявление Южное относится к гидротермальному плутоногенному генетическому типу, золото-серебряной (?) формации, геолого-промышленному типу жильных зон. Низкие содержания золота и серебра не вполне согласуются с минеральным составом. Проявление условно считается золотым, т.к. только содержание золота приближается к промышленным значениям. Его формационный тип не ясен (золото-серебряный, олово-серебряный с золотом)?, требуется дополнительное изучение.

П р о я в л е н и е К л ы к (IV-4-1) расположено на левом берегу р.Юж.Тадлеоан в краевой части вулканно-купольной структуры Бурной и контролируется Тадлеоанским разломом. Проведенные общие поиски. Площадь проявления сложена аргиллизированными кислыми туфами и экструзивными риолитами леурваамского вулканического комплекса. Золото-серебряное оруденение содержится в кварцевых жильно-прожилковых зонах. Кварц белый мелко- и крупнокристаллический, жеодово-друзовый. Содержание золота 2-10г/т, серебра 5-200 г/т. Проявление сопровождается "знаковым"

шлиховым ореолом золота и вторичным литогеохимическим ореолом золота (0,014г/т) и серебра (0,34г/т). В первичном геохимическом ореоле содержание золота 0,3г/т, серебра 15г/т. В строении вторичного литогеохимического ореола выявлено 6 линейных аномалий северо-восточного простирания шириной 50-200м, длиной 500-2000 м, которые, как ожидается, соответствуют 6 жильно-прожилковым зонам.

Проявление Клык относится к гидротермальному вулканогенному генетическому типу, золото-серебряной формации, геолого-промышленному типу жильных зон. Уровень денудационного среза проявления рудный, ожидаемая глубина оруденения 100м. Прогнозные ресурсы подсчитаны геохимическим методом по категории P_3 на глубину 100м: золото 2,3т, серебро 23т /53/. Ресурсы не удовлетворяют требованиям оценочных кондиций, месторождения не ожидается.

Пр о я в л е н и е Р е м е н ь (I-4-17) находится в верховьях р.Ергывеем в пределах Верхнеергывеемской интрузивно-купольной структуры и контролируется Ергывеемской зоной разломов. На проявлении проведены общие поиски. Золотое оруденение обнаружено в кварцевом штокверке в эндоконтакте гранитоидного массива Нереида второй фазы леурваамского комплекса. Размеры штокверка 100-300x1000м, объем жильной массы 5-30%. Видимый вертикальный размах прожилкования 150м. Штокверк составляют маломощные жилы (0,1-0,4м) и прожилки мощностью 0,5-10см скрытокристаллического и кавернозного кварца, иногда с карбонатом.

Рудные минералы (до 1% на массу): пирит, галенит, малахит, самородное золото, висмутин, тетрадимит. Содержание золота в центральной части штокверка 0,015-4,8г/т (среднее 0,5г/т), на периферии 0,006-0,2г/т. Сопутствующие компоненты: серебро (0,6-6г/т), свинец (0,01 -0,4%, среднее 0,095%), цинк (0,015-0,06%), медь (0,006-0,06%), висмут (0,0006-0,015%), молибден (до 0,01%), мышьяк (до 0,1%).

Проявление сопровождается "знаковыми" шлиховым и механическим ореолами золота. Золото ярко-желтое пластинчатое, комковатое, размер золотинок 0,2-0,8мм. Во вторичном литогеохимическом ореоле рассеяния содержание золота 0,01-0,05г/т. В первичном геохимическом ореоле в пределах штокверка содержание золота 0,005-1,42г/т, серебра 0,15-20г/т, сопутствующие элементы : свинец (0,1%), висмут (0,04%), мышьяк (0,05%), молибден (0,0015%).

Проявление Ремень относится к гидротермальному плутоногенному генетическому типу, формационный тип не ясен (золото-серебряный, золото-редкометальный)?, геоло-

го-промышленный тип штокверков. Уровень денудационного среза рудный, глубина возможного оруденения 100м. Прогнозные ресурсы подсчитаны геохимическим методом по категории P_3 на глубину 100м: золото 0,8т, серебро 20т /56, 57/. Ресурсы невелики и не позволяют говорить о промышленном месторождении.

Пункты минерализации - это золотосодержащие кварцевые жилы (II-3-8, III-1-9), кварцевые жильно-прожилковые зоны (I-1-2, I-3-10, I-4-14, II-1-12, 13, 15, II-2-5, II-3-10, III-1-4, 6, 8, IV-1-5), минерализованные зоны окварцевания и пиритизации (I-3-3-7, I-4-9, 10, 12, II-4-8, IV-1-1, 4, IV-4-4, 8) (прил. 1). Мощность жил 0,2-0,4м, длина 10-50м, мощность жильно-прожилковых зон 0,5-350м, длина 6-350м, мощность минерализованных зон 0,5-150м, длина 1-1000м. Содержание золота 0,01-3г/т, серебра 0,2-25,6г/т, сопутствующие компоненты: мышьяк (1%), свинец (0,2%), цинк (0,025%), висмут (0,1%), сурьма (0,03%), олово (0,02%). От вышеописанных проявлений они отличаются незначительными параметрами минерализованных тел, малым объемом жильной массы и низкими содержаниями золота и сопутствующих компонентов.

Шлиховым опробованием установлено присутствие самородного золота в современном аллювии бассейнов рек Тнэквеем, Койвельвэгыргываам, Старательской, Юж.Тадлеоан, Меттагытгыпельгын и др. Шлиховые ореолы (I-1-3, I-2-5, I-3-2,13,5, I-4-1, II-1-1,11, II-2-2, II-4-14, III-1-13, III-2-2, IV-1-2, IV-4-3) и потоки (I-3-1, II-4-9,10,20) (прил. 1) пространственно связаны с проявлениями и пунктами минерализации золота и серебра. Золото в ореолах неокатанное или слабоокатанное, содержится в количестве 1-5 знаков на пробу, редко достигает 0,2-0,5г/м³. Спутники золота в шлиховых ореолах: касситерит, шеелит, киноварь, висмутин, редко аргентит и самородное серебро.

Поиски россыпей золота бурением проведены в долине р. Старательской, где имеются коренные источники золота и благоприятная для россыпеобразования неотектоническая обстановка. Скважины колонкового бурения вскрыли аллювиальные отложения голоцена и третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена, залегающие на ледниковых и флювиогляциальных образованиях верхнего и среднего звеньев. Мощность рыхлых отложений 13,6 - 24м. В скважинах обнаружены "знаки" золота (1-2 зерна на пробу) без видимой закономерности распределенные по всему разрезу рыхлых отложений, не образуя золотоносного пласта. Размер золотинок 0,05-0,3мм. Максимальное количество проб с золотом - от 1 до 6 на скважину.

Во вторичном геохимическом ореоле Звучном (IV-4-2) (прил. 1) среднее содержание золота 0,014г/т, серебра 0,34г/т, сопутствующие элементы: мышьяк (0,008%), цинк(0,02%), медь (0,006%), олово (0,0009%). Ореол пространственно связан с рудопроявлением золота и серебра Клык. Во вторичных геохимических потоках рассеяния (I-3-4, IV-2-1) максимальное содержание золота 0,03-0,08г/т. Для геохимического потока Старатель (I-3-4) коренными источниками являются проявления золота Ремень и пункты золотой минерализации.

7.2.2. Серебро

Выявлено 15 проявлений, 21 пункт минерализации и 11 вторичных геохимических ореолов рассеяния серебра (прил. 1). Согласно геолого-экономической оценке прогнозных ресурсов (P_2) на базе проявлений Тэркэнэйского, Кремового-1 и Центрального возможны мелкие месторождения при минимальном содержании условного серебра 320г/т.

Тэркэнэйское проявление (II-1-4) расположено на левобережье р. Тнэквеем в пределах Верхнетнэквеемской интрузивно-купольной структуры и контролируется Канчаланской зоной разломов северо-восточного простирания. На проявлении проведены поисковые работы масштаба 1:10 000. Площадь проявления сложена пропилитами, пропилитизированными и аргиллизированными риодацитовыми игнимбритами нижнеамгеньской подтолщи. Внутренняя зона метасоматического поля сложена кварц-каолинит-гидрослюдистыми метасоматитами (аргиллизитами) которые вмещают рудоносные минерализованные зоны, жильно-прожилковые зоны и штокверк.

Минерализованные зоны - это зоны трещиноватости или дробления аргиллизитов с крайне неравномерной гнездовой, вкрапленной или прожилкововкрапленной минерализацией. Мощность зон до 5м, длина до 150м. Рудные минералы (4-7%): пирит, арсенопирит, галенит, аргентит. Содержание серебра 1-200г/т, золота 0,1-0,2 г/т, мышьяка 0,1-более 1% (спектральный анализ).

В жильно-прожилковых зонах аргиллизиты рассечены близпараллельными прожилками и единичными жилами. Мощность жил до 0,5м, длина 10-50м. Жилы сложены серым и белым мелкозернистым брекчированным кавернозным кварцем с бедной тонко-распыленной вкрапленностью сульфидов (аргентит?, пирит). Прожилки сложены белым

крупнозернистым, друзовидным, редко халцедоновидным кварцем без видимой рудной минерализации. Мощность прожилков 0,5-3см, в раздувах до 5-6см. Выявлено пять жильно-прожилковых зон мощностью 5-35м, длиной 80-650м. Объем жильного материала в зонах 3-10%. Рудные минералы: пирит, аргентит, арсенопирит. Содержание в жилах и прожилках серебра 6-800г/т (спектральный анализ), золота 0,02-10,4г/т, мышьяка до 0,15%, свинца до 0,015%. Аргиллизиты, вмещающие жилы и прожилки, содержат: серебро 4,5-400г/т (спектральный анализ), золото до 2,5г/т.

Промышленных сечений, удовлетворяющих требованиям оценочных кондиций для месторождений, по результатам бороздового опробования канав в минерализованных и жильно-прожилковых зонах не обнаружено. Возможность выявления промышленных рудных тел наметилась только при изучении штокверка, занимающего площадь 0,1км². В объеме штокверка минерализованы аргиллизиты и пронизывающие их кварцевые и адуляр-кварцевые прожилки. Прожилкование параллельное, параллельно-ветвистое, сетчатое. Главные направления простирания: СВ 30-50⁰, СВ 80-ЮВ 100⁰, СЗ 320-350⁰. Мощность прожилков 0,5-1см, редко 1-6см. Единичны кварцевые и адуляр-кварцевые жилы мощностью 0,1-0,5м длиной до 30м. Среди рудных минералов подавляюще преобладают самородное серебро и аргентит (93-98%), в небольшом количестве содержатся электрум, другие сульфиды и сульфосоли. В зоне окисления обнаружены лимонит, скородит, малахит, кераргирит. Оруденение крайне неравномерное, прожилково-вкрапленное, гнездовое, содержание серебра в прожилках и минерализованных аргиллизитах по данным пробирного анализа колеблется от 3,0 до 19818,0г/т, золота от 0,006 до 60,7г/т.

18 рудных тел размером от 3x10м до 20x80м с крутым и вертикальным падением оконтурены по результатам геохимического и штуфного опробования так, чтобы обеспечивалось среднее содержание условного серебра не ниже 320г/т (минимальное содержание по оценочным кондициям для мелких месторождений). 3 рудных тела вскрыты канавами и опробованы бороздой, среднее содержание серебра 328г/т (с учетом коэффициента 1,2 на разубоживание в зоне окисления), золота 0,78г/т.

Проявление сопровождается "знаковым" шлиховым ореолом и механическим ореолом самородного золота и минералов серебра; все 18 возможно промышленных рудных тел заключены в общем высококонтрастном вторичном литогеохимическом ореоле рассеяния серебра интенсивностью 50г/т и золота до 0,08г/т.

Тэркэнэйское проявление относится к гидротермальному вулканогенному генетическому типу, золото-серебряной формации /8, 9/, геолого-промышленному типу штокерков прожилково-вкрапленных руд с собственно промышленным типом руды (отношение золота к серебру более 1: 200) /17/.

Уровень денудационного среза проявления по геохимическим данным среднерудный, вертикальный размах продуктивного золото-серебряного оруденения 120м. Прогнозные ресурсы Тэркэнэйского проявления (категория P₂) рассчитаны геохимическим методом с подвеской на половину глубины размаха продуктивного оруденения, т.е. на 60м. Средние содержания в руде серебра и золота приняты по данным бороздowego опробования рудных тел: серебро 328г/т, золото 0,78г/т. Отношение золота к серебру 1:256. Содержание условного серебра 342г/т.

Прогнозные ресурсы золото-серебряного Тэркэнэйского проявления составляют: серебро 734т, золото 2,8 т, руда 2,238 млн.т (прил. 2) /38/. Средняя мощность рудных тел ожидается более 3м, способ отработки штольневой, частично возможен открытый. Согласно геолого-экономической оценке, при содержании условного серебра 342г/т достаточно иметь прогнозных ресурсов 0,7млн.т /5/. Следовательно, на базе Тэркэнэйского проявления можно ожидать выявления промышленного мелкого золото-серебряного месторождения (табл. 2).

Пр о я в л е н и е К р е м о в о е - 1 (II-1-2) находится на правом берегу р.Тнэквеем. На проявлении проведены геолого-геофизические поисковые работы масштаба 1:10 000.

Площадь проявления сложена кислыми туфами и экструзивными риодацитами амгеньского вулканического комплекса и субвулканическими андезитами экитыкинского вулканического комплекса. Проявление находится в Верхнетнэквеемской интрузивно-купольной структуре и контролируется Канчаланской зоной разломов. Вмещающие породы преобразованы в пропилиты и аргиллизиты. Пропилитизации подверглись преимущественно андезиты. Экструзивные риодациты превращены в кварц-каолинит-гидрослюдистые метасоматиты (аргиллизиты), они вмещают рудоносные образования, аналогично Тэркэнэйскому проявлению.

Золото-серебряное оруденение концентрируется в жильно-прожилковых зонах, редко - в самостоятельных жилах кварцевого, адуляр-кварцевого, карбонат-кварцевого, флюорит-кварцевого, флюорит-карбонат-кварцевого составов. Выявлено 25 жильно-прожилковых зон мощностью 0,5-70м, длиной до 500м. Мощность жил 0,1-1м, редко 2-

Таблица 2

Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов
Тэркэнэйского золото-серебряного проявления (категория P₂)

Показатели оценки	Значения параметра
1. Характеристика ресурсов Тэркэнэйского проявления	
1.1. Ожидаемый геолого-промышленный тип	Штокверковый
1.2. Прогнозные ресурсы руды, млн. т	2,238
1.3. Прогнозируемые средние содержания:	
серебра, г/т	328
золота, г/т	0,78
условного серебра, г/т	342
1.4. Предполагаемый способ добычи	Штольневой
1.5. Мощность рудных тел, м	Более 3,0
2. Параметры оценочных кондиций / 5 /	
2.1. Запасы руды промышленного месторождения, аналогичного оцениваемому, млн. т	0,7
2.2. Минимальное содержание в руде условного серебра, г/т	342
3. Заключение по результатам геолого-экономической оценки	Промышленное мелкое месторож- дение

2,5м, длина 15-180м. Мощность прожилков 0,5-10см. Объем жильного материала 10-50%. Рудные минералы: пирит, аргентит, самородное серебро, электрум, в протолочках рудных проб дополнительно обнаружены зерна касситерита, редко галенита, магнетита, халькопирита, висмутина и блеклой руды.

Высокие концентрации благородных металлов обнаружены только в 9 зонах. Содержание серебра в жилах и прожилках 0,08-5002,6г/т, золота 0,003-61,9 г/т (пробирный анализ), среднее отношение золота к серебру 1:37, сопутствующие компоненты: мышьяк (0,5%), молибден (0,03%), цинк (0,03%), медь (0,03%), свинец (0,04%), сурьма (0,06%), редко марганец (более 1%). В остальных зонах концентрации более низкие: серебро 0,08-100г/т, золото 0,003-8г/т (спектральный анализ).

Оруденение весьма неравномерное и рудными телами могут быть как отдельные жилы мощностью до 1м, длиной до 100м, так и, вероятно, чаще жильно-прожилковые тела мощностью 1-3м, длиной до 100м с крутым и вертикальным падением. Типоморфные элементы серебро, золото, мышьяк и молибден принадлежат единому парагенезису и обнаруживают между собой тесную корреляционную связь. Проявление сопровождается высококонтрастным вторичным геохимическим ореолом серебра и золота интенсивностью соответственно 8г/т и 1г/т. По результатам сколкового геохимического опробования жильно-прожилковые зоны с высокими концентрациями благородных металлов сопровождаются эндогенными ореолами рассеяния серебра интенсивностью 18,3г/т и золота 0,68г/т.

Проявление Кремовое-1 относится к гидротермальному вулканогенному генетическому типу, золото-серебряной (возможно, олово-серебряной с золотом)? формации /8, 9/, геолого-промышленному типу жильных зон в породах вулканоплутонических поясов с золото-серебряным промышленным типом руды при среднем отношении золота к серебру 1:37 /17/.

Уровень денудационного среза проявления верхне-среднерудный, видимый вертикальный размах оруденения 150м без признаков затухания с глубиной, величина продуктивного интервала для оценки прогнозных ресурсов принимается 200м.

Прогнозные ресурсы проявления Кремовое-1 рассчитаны геохимическим методом. По достоверности подсчетов (геохимический метод) они могут быть отнесены к категории P_2 , глубина подвески принимается 100м, т.е. равна половине вертикального размаха оруденения с учетом денудационного среза. По результатам опробования девяти жиль-

но-прожилковых зон в рудных телах установлено содержание серебра и золота в пересчете на условное серебро не ниже минимальных содержаний по оценочным кондициям для мелких месторождений (320г/т) /5/. При среднем отношении на проявлении золота к серебру 1:37 ожидаемые средние содержания их в руде составят соответственно 5,5г/т и 220г/т /38/.

Прогнозные ресурсы золото-серебряного проявления Кремовое-1 составляют: серебро 362т, золото 6,3т, руда 1,645 млн.т (прил. 2) /38/. Ожидаемая средняя мощность рудных тел 1-3м. Способ обработки штольневой. Согласно геолого-экономической оценке, при содержании условного серебра 320г/т достаточно иметь прогнозных ресурсов 1 млн.т /5/. Следовательно, на базе проявления Кремовое-1 можно ожидать выявления промышленного мелкого золото-серебряного месторождения (табл. 3). Однако горные работы не проводились и до постановки поисково-оценочных работ рекомендуется провести горные работы поисковой стадии, уточнить параметры рудных тел.

Пр о я в л е н и е Ц е н т р а л ь н о е (Ш-1-11) расположено на правом берегу р. Тнэквеем в интрузивно-купольной структуре Моховой и контролируется Тнэквеемским разломом северо-восточного простирания. Площадь проявления сложена гиперстеновыми базальтами и двупироксеновыми андезибазальтами экитыкинской свиты, прорванными монцогабброноритами, кварцевыми монцогабброноритами экитыкинского плутонического комплекса и субщелочными двуполевошпатовыми лейкогранитами второй фазы леурваамского плутонического комплекса. Базальты, монцогаббронориты и кварцевые монцогаббронориты пропилитизированы.

Вдоль зоны разломов северо-восточного простирания шириной 1,5-2км, длиной 3-5км, секущей базальты и интрузивные образования, прослежено 50 рудоносных жильно-прожилковых зон, мощностью от 0,5-1м до 50-70м и 3 штокверка на площади 0,3км². В них пропилиты минерализованы и пересечены переплетающимися извилистыми прожилками кварцевого, карбонат-кварцевого, реже адуляр-кварцевого состава мощностью 1-8см, единичными жилами мощностью 0,3-0,5м. Объем жильного материала 20-50%. Рудные минералы: пирит, арсенопирит, галенит, аргентит с микровыделениями самородного серебра, редки электрум, малахит, гетит, в протолочках дополнительно обнаружены мельчайшие «знаки» самородного золота, касситерит, марказит, ильменит, халькопирит, сфалерит.

Таблица 3

Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов
золото-серебряного проявления Кремового - 1 (категория P₂)

Показатели оценки	Значения параметра
1. Характеристика ресурсов проявления Кремового-1	
1.1. Ожидаемый геолого-промышленный тип	Жильных зон
1.2. Прогнозные ресурсы руды, млн. т	1,645
1.3. Прогнозируемые средние содержания:	
серебра, г/т	220
золота, г/т	5,5
условного серебра, г/т	320
1.4. Предполагаемый способ добычи	Штольневой
1.5. Мощность рудных тел, м	1- 3
2. Параметры оценочных кондиций /5/	
2.1. Запасы руды промышленного месторождения, аналогичного оцениваемому, млн. т	1,0
2.2. Минимальное содержание в руде условного серебра, г/т	320
3. Заключение по результатам геолого-экономической оценки	Промышленное мелкое месторо- ждение

Содержание серебра и золота в рудоносных прожилках обычно низкое и не превышает 10-50г/т для серебра и 0,05-0,1г/т для золота. Более высокие содержания выявлены только в 4-х жильно-прожилковых зонах и во всех штокверках: серебро 0,3-более 1000г/т, золото 0,003-более 10г/т (спектральный анализ), сопутствующие элементы: мышьяк (1%), цинк (0,1%), свинец (0,05%), медь (0,02%), висмут (0,01%), сурьма (0,01%), олово (0,01%).

В 2-х жильно-прожилковых зонах и в 2-х штокверках предполагаются промышленные рудные тела: в зонах - линейные мощностью 1-3м, длиной 100-150м, в штокверках - линзовидные размером 10-20х50-150м, или округлые диаметром 50м. Рудные тела оконтуриваются только по результатам опробования. Проявление сопровождается устойчивыми "знаковым" шлиховым и механическим ореолом самородного золота и минералов серебра, а также контрастными вторичными геохимическими ореолами серебра интенсивностью до 20г/т и золота до 1,5г/т.

Проявление Центральное относится к гидротермальному плутоногенному генетическому типу, золото-серебряной (возможно, олово-серебряной с золотом)? формации /8, 9/, геолого-промышленному типу жильных зон и штокверков прожилково-вкрапленных руд в породах вулканоплутонических поясов с золото-серебряным промышленным типом руды /17/. Среднее отношение золота к серебру 1:50.

Прогнозные ресурсы проявления с учетом степени его изученности подсчитаны по категории P_2 геохимическим методом. При размахе продуктивного оруденения 250м и среднерудном денудационном срезе вертикальная подвеска составит 75м (половина глубины продуктивного интервала с учетом среза).

По данным опробования 2-х жильно-прожилковых зон и 2-х штокверков, в которых ожидается выявление промышленных рудных тел, установлено содержание серебра и золота в пересчете на условное серебро не ниже минимального содержания по оценочным кондициям для мелких месторождений (320г/т) /5/. При среднем отношении на проявлении золота к серебру 1:150 ожидаемые средние содержания их в руде составят соответственно 1,9г/т и 283г/т /38/.

Прогнозные ресурсы проявления Центрального составляют: серебро 491т, золото 8,8 т, руда 1,735 млн.т (прил. 2) /38/. Ожидаемая средняя мощность рудных тел 1-3м. Способ отработки штольневой. Согласно геолого-экономической оценке, при содержании условного серебра 320г/т достаточно иметь прогнозных ресурсов 1 млн.т (5). Следова-

тельно, на базе проявления Центрального можно ожидать выявления промышленного мелкого золото-серебряного месторождения (табл. 4). На проявлении Центральном не проводились горные работы, поэтому параметры рудных тел и их соответствие промышленным кондициям должны быть проверены с помощью горных работ поисковой стадии. Затем должны быть определены целесообразность и направление поисково-оценочных работ.

П р о я в л е н и е М е т е л и ц а (П-4-18) расположено на левобережье среднего течения р.Юж.Тадлеоан в краевой части Южнотадлеоанской интрузивно-купольной структуры в экзоконтакте Южнотадлеоанского гранитоидного массива второй фазы левурваамского комплекса и контролируется Когтадлеоанским разломом. Проведены общие поиски.

Площадь проявления сложена андезитовыми туфами, роговообманковыми андезитами и кварцевыми латитами нырвакинотской толщи. Породы березитизированы. Березиты слагают внутреннюю (околорудную) зону метасоматического поля и вмещают кварцевые, карбонат-кварцевые, флюорит-кварцевые жилы и жильно-прожилковые зоны.

Выявлены 22 жилы и жильно-прожилковые зоны. Мощность жил 0,1-1м, длина 30-150м, мощность зон 0,1-55м, длина 30-700м. Прожилки в зонах прямолинейные, слабо-волнистые, реже ветвящиеся мощностью 0,1-3см; объем жильного материала 10-15%. В жилах и прожилках обнаружены рудные минералы (1-35%): пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, арсенопирит, блеклые руды (тетраэдрит, фрейбергит?), редко молибденит. В копушных пробах из рудных зон дополнительно обнаружены аргентит, пираргирит и самородное золото в лимонитовой "рубашке". Содержание в жилах и прожилках серебра 0,6-775,7г/т (пробирный анализ), золота 0,015-0,8г/т, свинца 0,004-8,23% (химический анализ), цинка 0,001-более 3% (спектральный анализ); сопутствующие компоненты: медь (0,08%), мышьяк (0,7%), сурьма (0,2%), висмут (0,03%), олово (0,03%), молибден (0,03%), кадмий (0,03%). Олово, по-видимому, содержится в блеклых рудах, нельзя исключать и присутствие станнина.

Спектральным анализом в пирите установлены серебро (более 300г/т), золото (5г/т), свинец (более 1%), цинк (более 1%), медь (0,3%), мышьяк (более 1%), сурьма (более 1%), в сфалерите обнаружены серебро (более 300г/т), свинец (более 1%), медь (0,1%), сурьма (0,3%), олово (0,01%). Установлена корреляция серебра и золота со свинцом, цинком, мышьяком, висмутом, сурьмой.

Таблица 4

Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов
золото-серебряного проявления Центрального (категория Р₂)

Показатели оценки	Значения параметра
1. Характеристика ресурсов рудопроявления Центрального	
1.1. Ожидаемый геолого-промышленный тип	Жильных зон
1.2. Прогнозные ресурсы руды, млн. т	1,735
1.3. Прогнозируемые средние содержания:	
серебра, г/т	283
золота, г/т	1,9
условного серебра, г/т	320
1.4. Предполагаемый способ добычи	Штольневой
1.5. Мощность рудных тел, м	1- 3
2. Параметры оценочных кондиций /5/	
2.1. Запасы руды промышленного месторождения, аналогичного оцениваемому, млн. т	1,0
2.2. Минимальное содержание в руде условного серебра, г/т	320
3. Заключение по результатам геолого-экономической оценки	Промышленное мелкое месторож- дение

Проявление сопровождается шлиховым ореолом и потоками самородного золота, вторичными геохимическими ореолами серебра (7г/т) и золота (0,028г/т). Зона окисления на проявлении полностью сденудирована.

Проявление Метелица среднетемпературное и относится к гидротермальному плутоногенному генетическому типу, золото-серебряно-полиметаллической (с оловом) формации /8/, геолого-промышленному типу жильных зон, со свинцово-серебряным типом руды /17/. Прогнозные ресурсы проявления рассчитаны геохимическим методом с учетом глубины оруденения 300м. По данным бороздового опробования рудных тел среднее содержание серебра 146г/т, золота 0,44г/т, свинца 1,3%, цинка 2,7%. Содержание условного серебра 154г/т. Отношение золота к серебру 1:332 /57/.

Прогнозные ресурсы проявления Метелица составляют: серебро 400т, золото 0,9т, свинец 35600т, цинк 73700т, руда 2,740 млн.т /57/. Ожидаемая средняя мощность рудных тел 0,9м. Способ отработки штольневой. Согласно геолого-экономической оценке, при содержании условного серебра 154г/т, необходимо иметь прогнозных ресурсов более 3,5 млн. т /5/. Следовательно, выявление промышленного месторождения серебра на базе проявления Метелица не прогнозируется (табл. 5).

Пр о я в л е н и е Д в у г л а в о е (I-4-19) находится в верховьях р.Ергывеем в надынтрузивной зоне аляскитового массива Нереида второй фазы леурваамского комплекса в Верхнеергывеемской интрузивно-купольной структуре и контролируется Ергывеемской зоной разломов. Проведены общие поиски. Площадь проявления сложена андезитовыми туфами, роговообманковыми андезитами и кварцевыми латитами нырвакинской толщи и осадочными породами ирвынейвеемской толщи, прорванными двупироксеновыми кварцевыми диоритами экитыкинского плутонического комплекса. Все породы листвениitized. Рудоносные кварц-хлоритовые жилы с сульфидной минерализацией залегают в интрузиве кварцевых диоритов. Мощность жил 0,2-0,7м, редко до 3м, длина 10-30м, редко до 400м. Видимая глубина их распространения более 200м. Выявлено 25 кварц-хлоритовых жил. Рудные минералы (до 10%): халькопирит, сфалерит, галенит, пирит, иногда наблюдаются единичные кристаллики арсенопирита и рутила. В протолочках рудных проб обнаружены аргентит и касситерит. Сульфиды обычно присутствуют в виде агрегатов зерен халькопирита, галенита и сфалерита.

Содержание серебра в девяти жилах 20,0-187,2г/т (пробирный анализ). По данным спектрального анализа содержание свинца и цинка 0,1- более 1%, а по результатам

Таблица 5

Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов
золото-серебряно-полиметаллического проявления Метелица (категория P₂)

Показатели оценки	Значения параметра
1. Характеристика ресурсов проявления Метелица	
1.1. Ожидаемый геолого-промышленный тип	Жильных зон
1.2. Прогнозные ресурсы руды, млн. т	2,740
1.3. Прогнозируемые средние содержания:	
серебра, г/т	146
золота, г/т	0,44
условного серебра, г/т	154
1.4. Предполагаемый способ отработки	Штольневой
1.5. Мощность рудных тел, м	Менее 1
2. Параметры оценочных кондиций /5/	
2.1. Запасы руды промышленного месторождения, аналогичного оцениваемому, млн. т	Более 3,5
2.2. Минимальное содержание в руде условного серебра, г/т	154
3. Заключение по результатам геолого-экономической оценки	Промышленное месторождение не прогнозируется

рентгенорадиометрического анализа содержание свинца до 5,84%, цинка до 3,1%. Сопутствующие компоненты: медь (до 1% и более), мышьяк (0,3%), олово (0,12%), висмут (0,03%), кадмий (0,03%).

Кроме кварц-хлоритовых жил серебряно-полиметаллическое оруденение содержится в кварцевых прожилковых зонах мощностью 0,3-5м, длиной 40-80м. Ориентированы они близмеридионально (СВ 10⁰). Тип прожилкования сетчатый и ветвящийся. Мощность прожилков от первых мм до 10см, они слагают не более 10% объема зоны. Рудные минералы (1-3%): пирит, галенит, сфалерит, в протолочках рудных проб редко аргентит. Содержание свинца в зонах 0,03-0,3%, цинка 0,015-0,4% до 2,0%. В одной штуфной пробе обнаружены серебро (64,7г/т) и висмут (0,02%). На проявлении, по-видимому, наблюдается нижняя часть зоны окисления, т.к. оно расположено на участке интенсивной денудации. Проявление сопровождается вторичными геохимическими ореолами серебра интенсивностью 80г/т и олова 0,06%.

Проявление Двуглавое относится к гидротермальному плутоногенному генетическому типу, серебряно-полиметаллической (с оловом) формации /8/, жильному геолого-промышленному типу со свинцово-серебряным (и олово-серебряным) типами руды /17/. Уровень денудационного среза проявления по геохимическим данным рудный-надрудный, вертикальный размах оруденения 200м. Прогнозные ресурсы проявления Двуглавое (категория Р₂) рассчитаны геохимическим методом. Средние содержания в руде серебра 80г/т, свинца 1,7%, цинка 1,3%. Содержание условного серебра 144г/т /57/.

Прогнозные ресурсы проявления Двуглавое при глубине подвески 200м составляют: серебро 200т, свинец 4300т, цинк 33600т, олово 1700т, руда 2,500 млн. т /57/. Средняя мощность ожидаемых рудных тел менее 1м. Способ отработки штольневой. Согласно геолого-экономической оценке, при содержании условного серебра 144г/т необходимо иметь прогнозных ресурсов более 3,5 млн. т /5/. Следовательно, выявление промышленного месторождения на базе проявления Двуглавое не прогнозируется (табл. 6).

Пр о я в л е н и е К р е м о в о е – 3 (II-1-5) находится на правом берегу р. Тнэквеем, недалеко от проявления Кремового-1. На проявлении проведены поисковые геолого-геофизические работы масштаба 1:10 000. Золото-серебряное оруденение содержится в кварцевой жильно-прожилковой зоне мощностью от 5 до 300м, длиной 800м. Содержание серебра 15-20г/т, золота до 1г/т. Оруденение непромышленное.

Таблица 6

Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов
серебряно-полиметаллического проявления Двуглавого (категория P₂)

Показатели оценки	Значения параметра
1. Характеристика ресурсов проявления Двуглавого	
1.1. Ожидаемый геолого-промышленный тип	Жильных зон
1.2. Прогнозные ресурсы руды, млн. т	2,500
1.3. Прогнозируемые средние содержания: серебра, г/т условного серебра, г/т	80 144
1.4. Предполагаемый способ отработки	Штольневой
1.5. Мощность рудных тел, м	Менее 1
2. Параметры оценочных кондиций / 5 /	
2.1. Запасы руды промышленного месторождения, аналогичного оцениваемому, млн. т	Более 3,5
2.2. Минимальное содержание в руде условного серебра, г/т	144
3. Заключение по результатам геолого-экономической оценки	Промышленное месторождение не прогнозируется

Проявление Донное (II-1-10) находится южнее проявления Кремового-3. На проявлении проведены поисковые работы масштаба 1:10 000. Золото-серебряное оруденение обнаружено в 2-х кварцевых жильно-прожилковых зонах мощностью 50 и 80м, длиной 100 и 2000м. Содержание серебра до 97,42г/т, золота до 2,4г/т. Оруденение не-промышленное.

Проявления Базальтовое (III-1-5), Волчье (III-1-7), Пограничное (III-1-10) находятся на правом берегу р. Тнэквеем недалеко от проявления Центрального. На проявлениях проведены общие поиски. На проявлении Базальтовом золото-серебряное оруденение содержится в кварцевой жильно-прожилковой зоне мощностью 1,5м, длиной 150м. Содержание серебра 239,4г/т, золота 0,9г/т. На проявлении Волчьем в зонах окварцевания мощностью до 5м с маломощными (0,4м) короткими кварцевыми жилами содержание серебра 100-395,1г/т, золота 0,01-0,2г/т. На проявлении Пограничном золото-серебряное оруденение обнаружено в кварцевой жильно-прожилковой зоне мощностью 200м, длиной 600м. Содержание серебра 600г/т, золота 0,4г/т. Визуально рудной минерализации в зонах и жилах не обнаружено, в протолочках содержатся аргентит, самородное серебро, вторичные минералы свинца. Проявления Базальтовое, Волчье и Пограничное относятся к гидротермальному плутоногенному генетическому типу, золото-серебряной формации, геолого-промышленному типу жильных зон. По геолого-экономической оценке прогнозных ресурсов оруденение непромышленное (малые ресурсы).

Проявление Широкое (III-1-1) расположено на правом берегу р. Тнэквеем северо-восточнее проявления Центрального. На нем проведены поисковые работы масштаба 1:10 000. Дацитовые туфы амгеньской толщи и двупироксеновые андезиты эки-тыкинской свиты вмещают кварцевый прожилково-жильный штокверк (штокверкообразная зона) размером 80x800м. Мощность отдельных жил до 0,1-0,15м. Кварц белый зернистый до друзовидного, объем жильной массы не более 20-30% объема штокверка. Из рудных минералов обнаружены пирит и сульфосоли серебра (?), в протолочках - аргентит, самородное золото, касситерит. Содержание серебра до 800г/т (спектральный анализ), золота до 1г/т, мышьяка 0,6%, цинка 0,04%. Проявление относится к гидротермальному плутоногенному генетическому типу, золото-серебряной формации, геолого-промышленному типу жильных зон. По геолого-экономической оценке прогнозных ресурсов оруденение непромышленное (малые ресурсы).

Проявления Загадочное (I-1-8), Белка (I-1-10) и Зубастое (I-1-12) расположены на правом берегу р. Теркынмываам. На проявлениях проведены общие поиски. Аргиллизированные кислые вулканы амгеньского вулканического комплекса вмещают рудоносные тела. На проявлении Загадочном в кварцевой жильно-прожилковой зоне обнаружены серебро (до 149,8г/т) и золото (до 5,3г/т). На проявлении Белка в адуляр-кварцевых метасоматитах содержание серебра до 438,7г/т, золота 0,4г/т. На проявлении Зубастом в адуляр-кварцевой жильно-прожилковой зоне мощностью 100м, длиной 200м обнаружены серебро (до 296,0г/т) и золото (до 5,4г/т). Оруденение непромышленное (малые ресурсы).

В пунктах минерализации серебро содержится в кварцевых и кварц-хлоритовых жилах (I-2-1,3, I-3-5, I-4-3, II-3-1, II-4-15, 16, III-3-1), в кварцевых и кварц-хлоритовых жильно-прожилковых зонах (I-1-6, I-2-2, I-3-9, I-4-8, II-1-7, 8, III-1-3, 17, III-3-2), в штокверках (I-4-18), в минерализованных зонах окварцевания и пиритизации (I-3-12, II-4-4, III-1-15, III-2-1) (прил. 1). Мощность жил 0,1-1,5м, длина 30-100м, мощность жильно-прожилковых зон 1-300м, длина 50-1500м, мощность минерализованных зон 4-110м, длина жил и зон 80-450м, размер штокверка 30х100м. Содержание серебра от 0,3 до 369,8г/т, золота от 0,005 до 1,1г/т, сопутствующие компоненты: мышьяк (до 1%), свинец (0,006-2%), цинк (0,015-2%), медь (0,001-0,4%), висмут (0,02%), сурьма (0,05%), молибден (0,03%), олово (0,05%).

Из вторичных геохимических ореолов серебра и золота наиболее контрастные и перспективные - это ореолы Кремовый (I-1-11) и Кузьмич (III-1-2) (прил. 1), приуроченные к золото-серебряным проявлениям Тэркэнэйскому, Кремовому-1 и Центральному.

В контуре вторичного геохимического ореола Кремового находятся золото-серебряные проявления Тэркэнэйское, Кремовое-1, 2, 3, 4, 5 и несколько пунктов минерализации. В склоновых отложениях установлены повышенные концентрации серебра (0,36г/т) и золота (0,007г/т), сопутствующие элементы: мышьяк (0,004%) и молибден (0,001%). Подсчитанные геохимическим методом прогнозные ресурсы площади ореола категорий $P_2 + P_3$ (с учетом ресурсов проявлений Тэркэнэйского и Кремового-1) составляют: серебро 1792т, золото 12,8т /38/.

В контуре вторичного геохимического ореола Кузьмич расположены золото-серебряные проявления Центральное, Широкое, Волчье, Пограничное, Гранитное, Южное и несколько пунктов минерализации. В склоновых отложениях среднее содержание

серебра 0,75г/т, золота 0,006г/т, сопутствующий элемент мышьяк (0,006%). Подсчитанные геохимическим методом прогнозные ресурсы площади ореола категорий $P_2 + P_3$ (с учетом ресурсов проявления Центрального) составляют: серебро 1298т, золото 11,53т /38/.

Вторичный геохимический ореол Моховой (III-1-12) находится восточнее ореола Кузьмич на левобережье р.Тнэквеем. Среднее содержание серебра 0,4г/т, золота 0,005г/т, сопутствующий элемент мышьяк (0,006%). Прогнозные ресурсы категории P_3 составляют: серебро 156т, золото 0,8т /38/.

Вторичный геохимический ореол Раздольный-1 (II-1-9) находится южнее ореола Кремового. Среднее содержание серебра 0,29г/т. Прогнозные ресурсы (категория P_3) серебра 17т, золота 0,01т /38/.

Вторичный геохимический ореол Широкий (II-1-14) находится между ореолами Кремовый и Кузьмич. Среднее содержание серебра 0,42г/т, сопутствующие элементы: молибден (0,0006%) и мышьяк (0,003%). Прогнозные ресурсы (категория P_3) серебра 27т, золота 0,06т /38/.

Вторичный геохимический ореол Тнэквеемский (I-1-4) находится севернее ореола Кремового. Среднее содержание серебра 0,27г/т, золота 0,003г/т, сопутствующие элементы: молибден (0,0004%) и мышьяк (0,003%). Прогнозные ресурсы (категория P_3) серебра 37т, золота 0,55т /38/.

Вторичные геохимические ореолы Верхнестарательский (I-3-14), Ичгуйгвеем (I-4-6), Овражный (II-3-9), Седой-1 (II-4-7) пространственно связаны с золотым и серебряно-полиметаллическим проявлениями (Ремень, Двуглавое) и пунктами минерализации Верхнеергвеемской интрузивно-купольной структуры. Максимальные содержания серебра 1,5-20г/т, золота 0,03-0,04г/т, сопутствующие элементы: мышьяк (0,02-0,1%), свинец (0,002-0,2%), цинк (0,1%).

Вторичный геохимический ореол Вьюжный (II-4-17) пространственно связан с золото-серебряно-полиметаллическим проявлением Метелица. Среднее содержание серебра 7г/т, золота 0,028г/т, сопутствующие элементы: свинец (0,03%), цинк (0,03%), мышьяк (0,004%), висмут (0,001%), олово (0,006%).

7.3. Неметаллические ископаемые

7.3.1. Поделочные камни

В качестве поделочных и коллекционных камней рассматриваются халцедон и алу-нит. Халцедоновые миндалины размером 1-5см наблюдались только на одном уча-стке в базальтах нунлигранской свиты. Халцедон белый, серый, желтоватый, голубой , фиолетовый, обычно массивный, тонкополосчатые разности редки. Из-за небольших скоплений и невысокого качества промышленного значения он не имеет, рассмат-ривается как минералогический памятник природы (прил. 9, № 8).

В экструзивах леурваамского вулканического комплекса изредка встречаются сфе-ролоиды с халцедоном. Единичные халцедоновые секрции обнаружены в аллювии верхнего течения р.Тнэквеем. Практического значения они не имеют.

Алуни-т в составе вторичных кварцитов в бассейне р.Бурной образует зоны мощно-стью 30м, длиной 500м. Промышленного значения не имеет, рассматривается как мине-ралогический памятник природы (прил. 9, № 19).

7.3.2. Строительные материалы

7.3.2.1. Обломочные породы

В качестве строительного материала может быть использован песчано-гравийный и гравийно-галечный материал и щебень.

Песчано-гравийно-галечный материал распространен повсеместно в долинах круп-ных рек. Его можно использовать при строительстве дорог и в качестве наполнителя бе-тона. С этой же целью можно использовать щебень вулканических и интрузивных по-род. Строительные материалы не изучались, оценочные и разведочные работы не про-водились.

Такие исследования проведены на смежном с востока листе Q-1-XIII, XIV, изучены свойства пород в лабораторных условиях. Для информации приводится характеристика роговообманковых андезитов нырвакинотской толщи, распространенных и на рассмат-риваемой территории, которые используются в качестве строительного камня. Объем-ный вес андезитов $2700-2857\text{кг/м}^3$, удельный вес $2,73-2,86\text{г/см}^3$, водопоглощение $0,02-0,28\%$, прочность на сжатие в среднем составляет 2400кг/см^2 , а в водонасыщенном со-стоянии $1560-2406\text{кг/см}^2$. На основании лабораторных исследований породы относятся

к категории плотных, прочных и могут быть использованы для приготовления щебня как крупного наполнителя тяжелых бетонов марок "300" и выше согласно ГОСТ-8287-64, а также для фундаментов и покрытия дорог.

8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района

Площадь листа расположена в Охотско-Чукотской минерагенической провинции, Чаунской субпровинции, Танюрер-Амгуэмской минерагенической зоне /50 /. Полезные ископаемые района образовались в течение мелового минерагенического этапа , совпадающего с этапом формирования ОЧВП.

В Танюрер – Амгуэмской минерагенической зоне преобладает серебряное, золотое и реже полиметаллическое оруденение золото-серебряной, золото-серебряно-полиметаллической и серебряно-полиметаллической формаций с незначительным содержанием олова. В ее пределах выявлены Тэркэнэйский рудный узел, перспективная площадь Кузьмич и потенциально перспективные площади Метелица, Двуглавая, Клин, Водораздельная, Клык. Кроме профилирующих серебряного, золотого и полиметаллического оруденения в Танюрер-Амгуэмской минерагенической зоне выявлены пункты минерализации, шлиховые и вторичные геохимические ореолы и потоки вольфрама, олова (1 пункт), ртути, мышьяка и висмута, не имеющие практического значения.

Размещение на площади листа серебряного, золотого и полиметаллического оруденения контролируется различными минерагеническими факторами и поисковыми признаками. Из рудоконтролирующих факторов главными являются структурно-тектонический и магматический. Менее значимы литологический и стратиграфический минерагенические факторы.

Главное значение структурно-тектонического фактора проявилось в том, что проявления серебра и золота приурочены к интрузивно-купольным и вулкано-купольным структурам на участках их пересечения крупными разломами и зонами разломов. Рудоносные жильно-прожилковые зоны сосредоточены в зонах сближенных разрывных нарушений на участках интенсивной трещиноватости и брекчирования.

Рудоконтролирующее значение магматического фактора проявилось в том, что золото-серебряное оруденение и сопровождающие его метасоматиты парагенетически связаны с экструзивными, жерловыми и субвулканическими образованиями леурваамского вулканического комплекса и реже амгеньского вулканического комплекса, а также с гранитоидами второй фазы леурваамского плутонического комплекса, которые, кроме этого, контролируют золото-серебряно-полиметаллическое (с оловом) и серебряно-полиметаллическое (с оловом) оруденение (рудогенерирующие и рудообразующие формации).

Проявления серебра и золота гидротермального вулканогенного генетического типа золото-серебряной формации пространственно тяготеют к экструзивным, жерловым и субвулканическим образованиям или локализованы непосредственно в этих образованиях. Проявления серебра и золота, иногда со свинцом и цинком, а также оловом гидротермального плутоногенного генетического типа расположены в надынрузивной зоне и в экзоконтакте интрузивных массивов, реже в самих массивах. Экструзивные, жерловые, субвулканические и плутонические породы этих ассоциаций геохимически специализированы на серебро и золото, а сопровождающие их аргиллизиты, пропилиты, листовенитизированные и березитизированные породы содержат повышенное количество серебра и золота.

Некоторое значение для локализации серебряного, золотого и полиметаллического (с оловом) оруденения имеет литологический минерагенический фактор. Вулканиты среднего состава нырвакинской толщи и экитыкинской свиты в надынрузивной зоне гранитоидов леурваамского плутонического комплекса благоприятны для образования пропилитизированных, листовенитизированных и березитизированных пород, вмещающих рудные тела с золото-серебряным, золото-серебряно-полиметаллическим (с оловом) и серебряно-полиметаллическим (с оловом) оруденением (рудовмещающие формации). Экструзивные, жерловые, субвулканические и плутонические породы экитыкинской вулканоплутонической ассоциации в надынрузивной зоне гранитоидов леурваамского плутонического комплекса и в пределах вулканокупольных структур также благоприятны для локализации золото-серебряного и олово-серебряно-полиметаллического оруденения.

Кислые вулканиты нижней и средней, реже верхней подтолщ амгеньской толщи, нижней и средней подсвит леурваамской свиты благоприятны для образования аргилли-

зитов, вторичных кварцитов, окварцованных и пиритизированных пород, вмещающих золото-серебряное оруденение. В игнимбритах верхней подсветы леурваамской свиты рудных тел не обнаружено, по-видимому, они труднопроницаемы для гидротерм.

Минегеническое значение стратиграфического фактора проявилось в том, что верхней границей оруденения является кровля леурваамской свиты. Базальты нунлигранской свиты послерудные и, по-видимому, экранируют рудоносные гидротермальные растворы.

На наличие оруденения указывают прямые и косвенные поисковые признаки. Главные прямые поисковые признаки - это шлиховые и геохимические ореолы и потоки. Из косвенных признаков наибольшее значение имеют гидротермально измененные породы.

Проявления серебра и золота сопровождаются шлиховыми, а также первичными и вторичными геохимическими ореолами и потоками. Проявления золото-серебряной и золото-серебряно-полиметаллической формаций сопровождаются шлиховыми и механическими ореолами золота, реже минералов серебра, преимущественно аргентита. На проявлениях серебряно-полиметаллической формации механические ореолы аргентита и галенита выявлены только близко от коренных источников.

Содержание элементов-индикаторов золото-серебряного оруденения во вторичных ореолах и потоках рассеяния находится в прямой зависимости от их содержания в коренных породах и очень редко - от ландшафтно-геохимических условий. По корреляционным связям в аномальном геохимическом поле выделяется продуктивная золото-серебряная ассоциация элементов, включающая серебро, золото, мышьяк, молибден и висмут. Проявления золото-серебряной формации в геохимическом поле проявляются вторичными ореолами средней и высокой концентрации. Для серебра - это ореолы интенсивностью более 0,3г/т, золота более 0,005г/т, мышьяка более 0,003%, молибдена более 0,0005%, висмута более 0,0006%.

На проявлениях золото-серебряно-полиметаллической формации в основном преобладают ореолы и потоки рассеяния (с учетом ранжированного ряда) серебра, свинца, цинка и золота. Проявления серебряно-полиметаллической формации сопровождаются ореолами рассеяния серебра, свинца и цинка.

Косвенным поисковым признаком служат гидротермально измененные породы - аргиллизиты, пропилиты, лиственитизированные и березитизированные породы, в кото-

рых локализованы рудоносные кварцевые, адуляр-кварцевые, карбонат-кварцевые, флюорит-кварцевые и кварц-хлоритовые жилы.

На основании анализа геолого-структурной ситуации, установленных рудоконтролирующих факторов, прямых и косвенных поисковых признаков оценены перспективы нижеперечисленных минерагенических объектов (прил. 3).

Главным минерагеническим объектом является Тэркэнэйский золото-серебряный рудный узел (1.0.2) /38/. Он включает перспективные проявления Тэркэнэйское (II-1-4) и Кремовое-1 (II-1-2), получившие положительную геолого-экономическую оценку, а также проявления Кремовое-2, Кремовое-3, Кремовое-4, Кремовое-5, не удовлетворяющие оценочным кондициям. Прогнозные ресурсы Тэркэнэйского рудного узла подсчитаны по продуктивности геохимических ореолов по категориям P_2+P_3 (прил. 3).

На Тэркэнэйском проявлении, где канавами вскрыты рудные тела с промышленными сечениями, прогнозные ресурсы категории P_2 составляют /38/: серебро 734т, золото 2,8т, руда 2,238 млн. т (прил. 3). Прогнозные ресурсы удовлетворяют требованиям оценочных кондиций, на базе Тэркэнэйского проявления прогнозируется открытие промышленного мелкого золото-серебряного месторождения (табл. 2) и рекомендуется проведение поисково-оценочных работ первой очереди до глубины 250м (прил. 2).

На проявлении Кремовое-1 прогнозные ресурсы категории P_2 составляют /38/: серебро 362т, золото 6,3т, руда 1,645 млн. т (прил. 3). Прогнозные ресурсы удовлетворяют требованиям оценочных кондиций, на базе проявления Кремовое-1 прогнозируется открытие промышленного мелкого золото-серебряного месторождения (табл. 2). Здесь рекомендуется закончить поверхностные горные работы поисковой стадии и с учетом полученных результатов приступить к поисково-оценочным работам второй очереди (прил. 2) /38/.

На остальных четырех проявлениях участка Кремового с высокими содержаниями серебра и золота, которые получили отрицательную геолого-экономическую оценку из-за малых прогнозных ресурсов, рекомендуется проходка канав. В случае обнаружения здесь рудных тел они могут быть использованы как вспомогательные объекты промышленного месторождения /38/.

Общие прогнозные ресурсы Тэркэнэйского рудного узла (категории $P_2 + P_3$) составляют /38/: серебро 2032т, золото 13,4т, руда 7,741 млн. т (прил. 3). Минерагенический объект высокоперспективный, оценен вполне надежно.

Вторым по значению минерагеническим объектом является п е р с п е к т и в н а я п л о щ а д ь К у з ь м и ч (1.0.6) /38/, включающая перспективное золото-серебряное проявление Центральное (III-1-11), прогнозные ресурсы которого удовлетворяют требованиям оценочных кондиций, а также проявления Широкое и др., получившие отрицательную геолого-экономическую оценку.

Прогнозные ресурсы проявления Центрального категории P_2 , оцененные по продуктивности вторичных геохимических ореолов, составляют /38/: серебро 491т, золото 8,8т, руда 1,735 млн. т (прил. 3). Ресурсы удовлетворяют требованиям оценочных кондиций, на базе проявления Центрального прогнозируется открытие промышленного мелкого золото-серебряного месторождения (табл. 2). Здесь рекомендуется пройти поверхностные горные выработки поисковой стадии и с учетом полученных результатов приступить к поисково-оценочным работам второй очереди (прил. 2) /38/.

На проявлении Широком, прогнозные ресурсы (P_2) которого (65т серебра и 0,1т золота) получили отрицательную геолого-экономическую оценку, рекомендуется выполнить небольшой объем поверхностных горных работ /38/. Прогнозные ресурсы остальной части перспективной площади Кузьмич, охваченной литохимическими поисками по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:50 000, оценены по категории P_3 .

Общие прогнозные ресурсы перспективной площади Кузьмич (категории $P_2 + P_3$) составляют /38/: серебро 1454т, золото 12,33т, руда 5,453 млн. т (прил. 3). Минерагенический объект высокоперспективный, оценка средней степени надежности (не проводились горные работы).

Рудоносные площади Метелица, Двуглавая, Клинь, Водораздельная (Нитяная), Клык отнесены к категории потенциально перспективных. На этих площадях проведены общие поиски, выявленное на современном уровне денудации оруденение не удовлетворяет требованиям оценочных кондиций, но коэффициент зональности позволяет предположить верхнерудный и надрудный уровень денудационного среза, следовательно, имеются перспективы выявления на глубине слепого оруденения.

Потенциально перспективная площадь Метелица (I.0.5) (21км²) включает одноименное золото-серебряно-полиметаллическое проявление (7,5км²), шлиховые и геохимиче-

ские ореолы и потоки серебра, золота, свинца, цинка. Прогнозные ресурсы (категория P_2) проявления Метелица оценены через продуктивность вторичных литохимических ореолов и составляют /57/: серебро 400т, золото 0,9т, свинец 35600т, цинк 73700т, руда 2,740 млн.т при глубине оценки 300м (прил. 3). Ресурсы остальной части площади оцениваются по категории P_3 и составляют /57/: серебро 110т, золото 0,15т, свинец 9900т, цинк 40800т, руда 0,750 млн.т (прил. 3). Общие прогнозные ресурсы потенциально перспективной площади Метелица (категории P_2+P_3) составляют /57/: серебро 510т, золото 1,05т, свинец 45500т, цинк 114500т, руда 3,500 млн.т (прил. 3). На данной стадии изученности прогнозные ресурсы получили отрицательную геолого-экономическую оценку. Объект неясной перспективности, недостаточно изучен на глубину.

Рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1:50 000, включающих проходку канав, колонковое бурение /57/. Объект оценен вполне надежно.

Потенциально перспективная площадь Двуглавая (1.0.4) включает одноименное серебряно-полиметаллическое проявление, серию пунктов минерализации и вторичные геохимические ореолы серебра, свинца, цинка. Прогнозные ресурсы проявления Двуглавого, оцененные по категории P_2 на глубину 200м составляют /57/: серебро 200т, свинец 4300т, цинк 33600т, олово 1700т, руда 2,500 млн.т (прил. 3). Ресурсы остальной части площади (категория P_3), привязанные к двум локальным литохимическим аномалиям /57/: серебро 160т, свинец 43000т, цинк 44000т, руда 2,000 млн.т (прил. 3). Общие прогнозные ресурсы потенциально перспективной площади Двуглавая (категории P_2+P_3) составляют /57/: серебро 360т, свинец 47300т, цинк 77600т, олово 1700т, руда 4,500 млн.т (прил. 3).

Прогнозные ресурсы не удовлетворяют требованиям оценочных кондиций главным образом по качеству руды. Но при верхнерудном денудационном срезе можно ожидать улучшение качества руды на глубине. Поэтому площадь считается недостаточно изученной на глубину, с неясными перспективами, рекомендуется проведение специализированных поисковых работ /57/. Объект оценен вполне надежно.

Потенциально перспективная площадь Клин (1.0.1) включает одноименное золото-серебряное проявление с надрудным уровнем денудационного среза, зоны метасоматитов и кварцевые жилы. Оруденение не удовлетворяет требованиям оценочных кондиций, но на рудном уровне денудационного среза на данной площади ожидаются средние содержания серебра и золота, аналогичные Тэркэнэйскому рудному

узлу. При возможной глубине оруденения 200м /57/ прогнозные ресурсы площади (категория P₃), оцененные через площадную продуктивность оруденения Тэркэнэйского рудного узла, составляют: серебро 320т, золото 2,66т (прил. 3). Площадь считается недостаточно изученной на глубину, с неясными перспективами, рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1:50 000 с применением поверхностных горных и буровых работ /57/. Объект оценен вполне надежно.

П о т е н ц и а л ь н о п е р с п е к т и в н а я п л о щ а д ь В о д о р а з д е л ь н а я (1.0.3) включает проявления Загадочное, Белка, Зубастое с высокими содержаниями серебра и золота и несколько пунктов минерализации с бедным оруденением. С учетом слабого денудационного среза с глубиной ожидается улучшение качества руды. Прогнозные ресурсы площади (категория P₃) оценены на глубину 200м через площадную продуктивность Тэркэнэйского рудного узла и составляют: серебро 632т, золото 5,25т (прил. 3). Площадь недостаточно изучена на глубину, с неясными перспективами, для реализации прогноза рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1:50 000 с применением поверхностных горных и буровых работ. Объект оценен вполне надежно.

П о т е н ц и а л ь н о п е р с п е к т и в н а я п л о щ а д ь К л ы к (1.0.7) включает одноименное золото-серебряное проявление с рудным-надрудным денудационным срезом (IV-4-1), шлиховой и литохимической ореолы золота. Прогнозные ресурсы проявления: золото – 2,3т, серебро – 23т /53/. Учитывая слабый денудационный срез можно ожидать улучшение качества руды на глубине. Прогнозные ресурсы площади (категория P₃) оценены на глубину 100м по продуктивности геохимических ореолов и составляют /53/: золото 3,3т, серебро 435т (прил. 3). Площадь недостаточно изучена на глубину, с неясными перспективами. Рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1:50 000 с применением горных и буровых работ. Объект оценен вполне надежно.

9. Гидрогеология

Основным фактором, определяющим особенности распространения и формирования подземных вод территории является расположение ее в зоне сплошного распростране-

ния многолетнемерзлых пород мощностью 150-500м и температурой от $-3,5$ до -7°C /7/. Толща мерзлых пород разделяет подземные воды на надмерзлотные и подмерзлотные. Изменчивая мощность мерзлых пород - это следствие глубины расчленения рельефа. Она достигает максимума под вершинами и минимума - у подножий гор. Верхняя граница мерзлых пород в целом повторяет формы рельефа. Под крупными водотоками и озерами возникают мощные подрусловые и подозерные надмерзлотные, а местами и сквозные таликовые зоны. Питание и режим надмерзлотных вод весьма непостоянны, тесно зависят от климатических факторов (количества осадков, температуры и т. д.) и меняются в зависимости от сезона года. Распределение как грунтовых, так и трещинных подземных вод зависит от геологических и геоморфологических условий, на это влияют в том числе широкие речные долины и низменности с чехлом рыхлых отложений квартера различного генезиса, многочисленные разрывные нарушения.

Различаются: водоносный горизонт рыхлых отложений квартера, включающий грунтовые надмерзлотные воды сезонноталого слоя, а также воды подрусловых и подозерных таликовых зон; и водоносная зона открытой трещиноватости (рис. 9.1).

В о д ы с е з о н н о т а л о г о с л о я в летнее время распространены повсеместно, залегают на мерзлом водоупоре, питание их происходит за счет атмосферных осадков и оттаивания мерзлых пород. Мощность водоносного горизонта 0,1-2,5м. Наиболее водообилен он в долинах рек и низменностях, покрытых чехлом гетерогенных отложений квартера (рис. 9.1). Режим весьма непостоянный. В летнее время воды безнапорные, в начале зимы приобретают местный напор. Критический водный период 7-8 месяцев. Дебит более или менее сосредоточенных нисходящих источников 0,01-1,5л/сек. Суммарный дебит с квадратного метра площади 3,8л/сек /35/. Приток воды в шурфах 0,02-0,8л/сек, иногда 0,8-2,4л/сек /34/. Воды пресные прозрачные без запаха и вкуса, температура $5-7^{\circ}\text{C}$. Воды преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые с общей жесткостью 1,25-1,85мг.экв/л, слабокислые, $\text{pH}=6,6$ /35/.

В о д ы т а л и к о в ы х з о н приурочены к руслам и поймам крупных рек, к дну непромерзающих озер (рис. 9.1). Наиболее значительны потоки таликовых вод в бассейнах рек Тнэквеем, Койвельвэгыргываам, Встречной, Ергывеем, Юж. Тадлеоан, Старательской. Источники питания - атмосферные осадки, поверхностные водотоки, воды сезонноталого слоя. Водовмещающие породы - преимущественно галечники, редко трещиноватые коренные породы. Мощность таликовых зон до 20м, глубина залегания под-

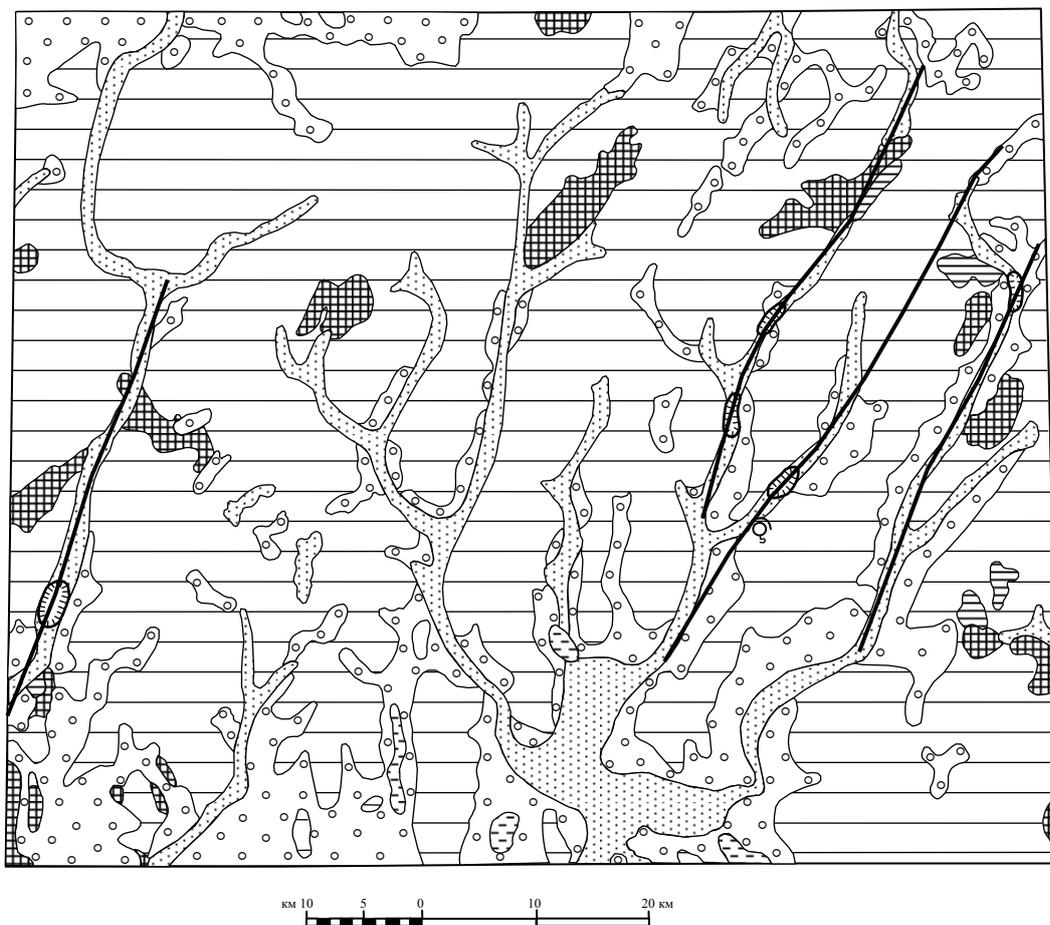
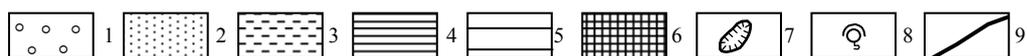


Рис. 9.1. Схема распространения основных водоносных комплексов



1-3 - водоносный горизонт рыхлых отложений квартера, надмерзлотные грунтовые воды: 1 - сезонноталого слоя в гетерогенных отложениях средне- и позднеплейстоценовые; 2 - таликовых зон в голоценовых аллювиальных и пролювиальных отложениях; 3 - таликовых зон в озерных котловинах; 4-6 - водоносная зона открытой трещиноватости, трещинные воды: 4 - в нижнемеловых осадочных породах; 5 - в меловых вулканогенных породах; 6 - в позднемеловых плутонических породах, 7 - долгоживущие наледи больших объемов, 8 - группа источников напорных трещинных вод, 9 – водоносные разломы, питающие наледи

земных вод 2-11м. Водный режим переменный. В конце лета размеры и водообильность таликов максимальные. Зимой поперечное сечение таликов уменьшается, воды становятся напорными, прорываясь на поверхность, образуют многочисленные, часто обширные, наледи. Таликовые зоны мощностью 0,4-12,4м и шириной 490-880м вскрыты скважинами колонкового бурения в долине р. Старательской /57/. На смежной с запада территории (лист Q-60-XV, XVI), в долине р. Кытэмнайваам, при шурфовочных работах вскрыты талики мощностью до 20м при ширине 120-150м /27/. Воды таликовых зон чистые, пригодные для питья, преимущественно гидрокарбонатно-щелочноземельные /35/, слабо минерализованные, близкие к нейтральным.

Воды подозерных таликов находятся под непромерзающими озерами глубиной более 2,0м /7/, а под озерами диаметром более 100м вероятны сквозные талики. Наиболее крупные таликовые зоны можно ожидать под озерами южной части исследованной территории: Найинтэнгытгын, Варэнайгытгын, Источное, Коленайгытгын.

Трещинные воды зоны открытой трещиноватости обнаруживаются повсеместно на выходах коренных пород, они сосредоточены в верхнем слое трещиноватых пород, в зонах тектонических нарушений. Водовмещающие образования - раннемеловые осадочные, меловые вулканогенные (наиболее часто) и позднемеловые плутонические породы (рис. 9.1). Разгрузка трещинных вод в вулканогенных породах мелового возраста происходит на обнаженных склонах в виде капежа из трещин, или нисходящих сосредоточенных источников с незначительным дебитом. Наблюдаются также редкие восходящие источники трещинных вод глубинной циркуляции, приуроченные к зонам крупных разрывных нарушений, дебит их не превышает 0,5л/сек, температура воды 4-5⁰С. Суммарный дебит группы источников в зоне дробления вулканогенных пород на левобережье р. Студеной достигает 30л/сек (прил. 9, № 16) /35/. Воды прозрачные без вкуса и запаха. Преобладают хлоридно-сульфатно-щелочные и хлоридно-сульфатно-щелочноземельные. Воды, дренирующие зоны измененных пород (верховья рр. Юж. Тадлеоан, Студеная, Старательская), содержат 25-180мг/л сульфат-иона. Подобные воды, возможно, могут представлять интерес как поисковый признак сульфидного оруденения /35/.

Данные о подмерзлотных водах ограничены. Их выходы через зоны сквозных таликов возможны в долинах рек, заложенных вдоль крупных тектонических нарушений. Надмерзлотные и подмерзлотные воды, возможно, питают долгоживущие наледи дли-

ной до 5 км, мощностью 2-3, редко до 5 м в долинах рек Тнэкеем, Юж.Тадлеоан, Студеная, Ергывеем /33/. Объем наледей - миллионы кубических метров (прил. 9, № 13, 14, 15). Воды надмерзлотных и сквозных подрусовых и подозерных таликовых зон, по видимому, могут быть использованы для водоснабжения. Однако для оценки запасов подземных вод необходимы специальные гидрогеологические работы.

10. Эколого-геологическая обстановка

На площади листа выделены денудационный и аккумулятивный природные ландшафтные комплексы.

К денудационному комплексу относится низкогорье - от скального альпинотипного до интенсивно расчлененного с абсолютными отметками 400-1300 м, крутизной склонов от 10 до 30° и более. Рельеф лавиноопасен. Характерны крупнообломочные осыпи и маломощные коллювиальные и коллювиально-делювиальные щебнистые образования. Состав геологического субстрата разнообразный. Выходы осадочных и магматических пород в основном приурочены к данному комплексу. Типы ландшафтов - 1, 2, 3. Геохимическая устойчивость ландшафтов высокая (табл. 7). Сюда же можно отнести участки слабо расчлененного низкогорья и поверхности, отпрепарированные ледником. Абсолютные отметки 100-500 м. Склоны пологие (5-20°) частично задернованные с мощными (до 6 м) щебнисто-глинистыми образованиями элювиально-делювиального генезиса или остатками донных морен. Геологический субстрат преимущественно вулканогенного, реже плутоногенного состава. Типы ландшафтов - 4, 5. Геохимическая устойчивость ландшафтов средняя (табл. 7).

Аккумулятивный комплекс включает задернованные холмисто-увалистые морены, флювиогляциальные, аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины (террасы), часто болотистые, сложенные соответственно валунными суглинками и песчано-гравийно-галечными отложениями, реже песками, суглинками, торфом. Типы ландшафтов - 6, 7, 8. Геохимическая устойчивость ландшафтов низкая (табл. 7). Сюда же относятся русла и поймы рек, конусы выноса. Поверхности их местами задернованы, поросли кустарником. Формы сложены сыпучими галечниками с песком и грубоокатан-

Таблица 7

Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов

Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению			Оценка устойчивости	Индекс ландшафтных подразделений	Индекс на схеме устойчивости
Тип ландшафта по условиям миграции загрязняющих веществ	Сорбционная способность горных пород	Типы водообмена грунтовых вод с атмосферой Ку – коэффициент увлажнения			
Аккумулятивно-денудационный	Низкая (скальные, полускальные, крупнообломочные породы)	Инфильтрационный Ку - 1,0	Высокая	1, 2, 3, 9, 10	а
Денудационный	Средняя (пески, супеси, крупнообломочные породы с супесчано-суглинистым заполнителем)	Инфильтрационно-испарительный Ку - 1,0 - 0,33	Средняя	4, 5	б
Аккумулятивный	Высокая (торфа, глины, илы)	Испарительный Ку - 0,33	Низкая	6, 7, 8	в

ными валунами. Типы ландшафтов - 9, 10. Геохимическая устойчивость ландшафтов высокая (табл. 7).

К экзогенным объектам и процессам относятся выходы скальных пород, кары и цирки, термокарст, наледные поляны и наледи, активная аккумуляция в руслах рек и временных потоков, русловая и боковая эрозия. Выходы скальных пород приурочены к альпинотипному рельефу. Здесь довольно часто встречаются скальные гребни водоразделов длиной до 5км и высотой скал до 10м. На склонах встречаются выходы скальных пород длиной от 300м до 1км и высотой 50-300м. Характерные объекты альпинотипного рельефа - это кары и цирки. Форма их чашеобразная, замкнутая с крутыми стенками, обычно плоским или пологонаклонным дном, расположенным на абсолютных отметках 700-850м. Размер по верху от 1х1,5км до 1,5х 2,5км, глубина более 300м. Термокарст распространен на ледниковом рельефе и проявляется в виде термокарстовых воронок и округлых западин поперечником до 50м и глубиной до 6м, часто заполненных водой. Стенки воронок обрывистые. Большинство озер термокарстовые, глубина их до 10-15м, площадь 0,5-1км². Наледные поляны наблюдаются во многих водотоках, длина их до 4км, ширина до 450м. Поверхность неровная, бугристая покрытая рыхлыми отложениями. В пределах наледных полей местами в течение всего лета сохраняются круглогодичные наледи. Мощность льда до 2-2,5м. Активная аккумуляция в руслах рек и временных потоков обусловлена значительной скоростью их течения, особенно в паводки (до 3м/сек). Русловая и боковая эрозия рек способствует образованию уступов высотой до 40м (р.Мал.Кулючивеем и др.).

Эндогенные процессы проявлены слабее. Наблюдаются современные и позднеплейстоценовые сейсмоактивные разломы, являющиеся границами морфоструктур. Район не относится к сейсмоопасным.

Значительные скопления полезных ископаемых дают геохимические ореолы рассеяния большой интенсивности (см. ниже).

Техногенных объектов, нарушающих и загрязняющих среду на территории нет, населенные пункты отсутствуют. Транспортные средства передвигаются по району редко, но в долинах крупных рек, по которым движется гусеничный транспорт, на поверхности тундры остаются глубокие колеи, особенно в заболоченных местах. На всей площади производится организованный выпас оленьих стад в количестве, не превышающем 5 тысяч голов.

Эколого-геологическая обстановка территории оценивается по пяти градациям: благоприятная, удовлетворительная, напряженная, кризисная, катастрофическая.

Б л а г о п р и я т н а я о б с т а н о в к а характерна для участков с равнинным и сглаженным рельефом. Геодинамическая устойчивость среды высокой и средней степени (табл. 8). Экзогенные неблагоприятные процессы незначительны - термокарст и редкие мелкие наледи. Радиоактивные и геохимические аномалии отсутствуют.

У д о в л е т в о р и т е л ь н а я о б с т а н о в к а существует в речных долинах с активной аккумуляцией и на участках расчлененного низкогорья. Геодинамическая устойчивость среды низкая (табл. 8). Распространены кары, наледи, значительно проявлена эрозия. Радиоактивные аномалии редки и незначительны (до 8 ПДК). Выявлены геохимические аномалии мышьяка, кобальта, иттрия (8-16 ПДК).

Н а п р я ж е н н а я о б с т а н о в к а наблюдается на небольших участках расчлененного низкогорья на западе территории, на юге - в речных долинах. Геодинамическая устойчивость различная, интенсивна эрозионная деятельность рек. Нарушенность среды можно отнести к средней степени, поскольку радиоактивных аномалий нет, а геохимические представлены мышьяком, иттрием в концентрациях 20-33 ПДК.

К р и з и с н а я о б с т а н о в к а распространена на половине территории с самыми разнообразными ландшафтами и различной геодинамической устойчивостью среды. Природные неблагоприятные процессы многочисленны: эрозия, термокарст, образование наледей, каров, скальных выходов. Степень нарушенности среды интенсивная: радиоактивные аномалии до 8 ПДК, геохимические аномалии мышьяка (в среднем 33 ПДК).

К а т а с т р о ф и ч е с к а я о б с т а н о в к а установлена на трех локальных участках с различным типом рельефа. Геодинамическая устойчивость среды от низкой до средней, редко высокая. Характерны кары, наледи. Нарушение среды интенсивное - при полном отсутствии радиоактивных аномалий, геохимические аномалии значительны: аномалии мышьяка (74-337 ПДК) и свинца (до 74 ПДК) в верховьях рр.Ергывеем, Ичгуйгывеем, Койвельвэгыргываам, висмута (до 246 ПДК) в междуречье Каменистая-Меттагытгыпельгын.

Взаимосвязь геологической среды с другими компонентами экологических систем выражается в загрязнении оленьих пастбищ химическими элементами в местах их значительных концентраций в земной коре.

Таблица 8

Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов
(на основе естественных геологических опасностей)

Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям					Оценка устойчи- вости к физико- механиче- ским воз- действиям	Индекс ланд- шафт- ного подраз- деления	Индекс на схеме устой- чивости
Наиболее значимые		Значимые		Менее значимые			
Вероятность природных ката- строф (оползни, сели, вулканизм)	Поражен- ность эко- логических процессов, %	Инженерно- геологическая группа пород	Средняя крутизна склонов, град,	Закрепление поверхности растительностью			
Низкая (менее 1 раза за 50 лет)	5	Средняя (связные породы)	3-5	Средняя (травяной или мо- ховой покров)	Высокая	6, 7, 8	1
Средняя (1 раз за 50 лет)	5-25	Средняя (связные породы)	5-20	Средняя (травяной или мо- ховой покров)	Средняя	4, 5, 10	2
Высокая (более 1 раза за 50 лет)	25	Непрочные (рых- лые) породы	10	Низкая (растительность раз- ряженная)	Низкая	1, 2, 3, 9	3

Содержание загрязняющих химических элементов в природных геохимических аномалиях может увеличиваться по мере развития экзогенных процессов на участках с верхнерудным денудационным срезом. Изменения среды обратимы после истощения природных источников загрязнения.

Для более полного выяснения эколого-геологической обстановки окружающей среды на площади листа целесообразно проведение эколого-геохимического опробования растительных сообществ всей территории оленьих пастбищ.

Заключение

Материалы, использованные при составлении листа Q-60-XVII, XVIII Госгеолкарты-200 второго (обновленного) издания позволяют достаточно достоверно решить основные вопросы геологического строения, полезных ископаемых и эколого-геологической обстановки исследованной территории. К числу нерешенных и дискуссионных вопросов относятся следующие. Не установлены взаимоотношения ирвынейвеемской толщи с подстилающими образованиями. Граница ольховской свиты с ирвынейвеемской толщей не наблюдалась (из-за их пространственной разобщенности). Возраст ирвынейвеемской толщи не обоснован палеонтологическим методом. Ископаемый растительный комплекс из ольховской свиты (альб, Г. Г. Филиппова) недостаточно полон для уверенного сопоставления его с альбским буор-кемюсским флористическим комплексом. В результате литологических исследований С.В.Пеканов /48/ предполагает даже, что ольховская свита прибрежно-морская и поэтому, возможно, неокомовая. Проведенные специализированные поиски органических остатков в ирвынейвеемской толще и ольховской свите не дали положительных результатов /41/.

Требуется более детальное изучение строения и история ОЧВП, характер связи разнообразного выявленного оруденения и магматизма. Недостаточно дробно расчленены стратоны, сложенные вулканитами (монотонные толщи игнимбритов и эффузивов).

Граница нырвакинотской толщи с ольховской свитой не изучена (из-за их пространственной разобщенности). Возраст нырвакинотской толщи, экитыкинской и нунлигранской свит не обоснован палеонтологическим методом. В туфах нырвакинотской толщи возможны специализированные поиски ископаемых растительных остатков, а в экитыкинской и нунлигранской свитах туфы наблюдаются редко (1-5%). Неоднозначно опре-

делен возраст вулканогенных свит и толщ ОЧВП в связи с разными мнениями палеоботаников о возрасте ископаемых флористических комплексов Северо-Востока России.

Не изучена достоверно форма залегания небольших интрузивных массивов и субвулканических тел с малым эрозионным врезом, не отражающихся в физических полях. Не совпадают результаты определения возраста интрузивных пород, установленного по геологическим данным и определенного радиологическим методом. Результаты определения радиологического возраста пород калий-аргоновым и рубидий-стронциевым /54/ методами существенно расходятся.

На отдельных проявлениях серебра и золота в условиях слабо расчлененного рельефа недостаточно изучены вертикальный размах оруденения, характер изменения его интенсивности и морфологии рудных тел на глубину, вероятность обнаружения слепых рудных тел. Эти вопросы могут быть решены колонковым бурением.

Остается открытым вопрос о золотоносности урочища Белые Увалы в верхнем течении р.Тнэквеем, где выявлен шлиховой ореол самородного золота. Анализ геолого-структурной ситуации позволяет предполагать здесь наличие проявлений золота и серебра. Вопрос может быть решен колонковым бурением, так как на современном уровне денудации здесь широко распространен маломощный (10-15м) чехол рыхлых отложенных квартера. В опытном порядке можно рекомендовать проведение площадной литохимической съемки.

Не проведено эколого-геохимическое (литохимическое) опробование оленьих пастбищ и донных осадков водотоков на юго-западе территории в бассейнах рек Лингкин-гываам-Меттагытгыпельгын. Не проанализированы эколого-геохимические пробы почвы и донных осадков на фтор, хлор, бром, йод, серу, селен, теллур, углерод, бор, натрий, калий, ртуть, алюминий, железо, уран (из-за прекращения финансирования). Не проводилось эколого-геохимическое опробование растительных сообществ, так как это не было предусмотрено проектом. Данный вид опробования необходимо провести на всей территории оленьих пастбищ.

Поисково-оценочные работы на проявлениях Тэркэнэйском, Кремовом-1 и Центральном целесообразно провести при передаче в эксплуатацию золото-серебряного месторождения Валунистого, расположенного в 16 км за рамкой листа на смежном с запада листе Q-60-XV, XVI.

Список литературы

Опубликованная

1. Б е л ы й В.Ф. Геология Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магадан, 1994, 76с.
2. Б л а г о д а т с к и й С.В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Чукотская. Лист Q-1-ХIII,ХIV. Объяснительная записка. Магадан, 1976, 69с.
3. Б о г о м о л о в Г.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Чукотская. Лист Q-60-ХVII,ХVIII. Объяснительная записка. М.: 1986, 69с.
4. Б о г о м о л о в Г.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Чукотская. Лист Q-60-ХХIII,ХХIV. Объяснительная записка. М.: 1988, 61с.
5. Б о н д а р ч у к Д.П., Р а с т о щ е н о в а Г.М. Оценочные кондиции для коренных месторождений золота и серебра в Магаданской области. Магадан, 1983, 10с.
6. Г е о л о г и я С С С Р. Т. ХХХ, Северо-Восток СССР. Кн. 2. М.: Недра, 1970, с.425-426.
7. Г и д р о г е о л о г и я С С С Р. Т. ХХVI, Северо-Восток СССР. М.: Недра, 1972, с.60-63.
8. Г о н ч а р о в В.И., Н а й б о р о д и н В.И., С и д о р о в А.А. Сереброрудные формации Северо-Востока СССР. //В сб.: Геология и методы прогнозирования месторождений серебра в вулканогенных областях. Т. 1. Магадан, 1983, с.61-63.
9. З о л о т о - с е р е б р я н о е о р у д е н и е Северо-Востока СССР (поисковые и оценочные критерии). Магадан, 1977, 128с.
10. З о н е н ш т а й н Л.П., К у з ь м и н М.И., М о р а л е в В.М. Глобальная тектоника, магматизм и металлогения. М.: Недра, 1976, 231с.
11. З о н е н ш т а й н Л.П., К у з ь м и н М.И., Н а т а п о в Л.М. Тектоника литосферных плит территории СССР. Книга 2. М.: Недра, 1990, 334с.
12. К о з л о в В.Д. Геохимия и рудоносность гранитоидов редкометальных провинций. М.: Наука, 1985, 302с.
13. М а г м а т и ч е с к и е горные породы. Классификация, номенклатура, петрография. Ч. 1 и 2. М.: Наука, 1983, 767с.
14. М а г м а т и ч е с к и е горные породы. Эволюция магматизма в истории Земли. М.: Наука, 1987, 438с.

15. М а г м а т и ч е с к и е и метаморфические комплексы Северо-Востока СССР и составление Госгеолкарты-50. Тезисы докладов III Регионального петрографического совещания по Северо-Востоку СССР. Схема корреляции магматических комплексов (приложение 1). Магадан, 1988, 186с.
16. О с о б е н н о с т и изучения и геологического картирования коллизионных гранитоидов. М.: 1992, 100с.
17. О ц е н к а прогнозных ресурсов благородных металлов и алмазов. М.: 1988, 179с.
18. П е р ч у к Л.Л., А р а н о в и ч Л.Я., К о с я к о в а Н.А. Термодинамические модели зарождения и эволюции базальтовых магм. //Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 1982, № 4, с.3-25.
19. П е т р е н к о Е.Е. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Чукотская. Лист Q-60-XI,XII. Объяснительная записка. М.: 1982, 90с.
20. Р а с ч л е н е н и е и корреляция магматических и метаморфических образований при крупномасштабном геологическом картировании. (Таблицы диагностических признаков). Методические рекомендации. Л.: 1988, 92с.
21. Р е г и о н а л ь н а я стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Северо-Востока России. Якутск, 1997, 19с.
22. Р е ш е н и я 2-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. (Магадан 1974-1975 гг.). Магадан, 1978, 192с.
23. Р е ш е н и я Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР. (Магадан, 1982). Магадан, 1987, 241с.
24. С о б о л е в А.П. Мезозойские гранитоиды Северо-Востока СССР и проблемы их рудоносности. М.: Наука, 1989, 248с.
25. Т а у с о н Л.В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. М.: Наука, 1977, 280с.
26. Ф и л а т о в а Н.И. Схема структурного положения золоторудных месторождений и проявлений в северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса на основе использования материалов аэрокосмических съемок. Масштаб 1:1 000 000. М.: 1987 (Аэрогеология, ЦКАГЭ).

27. Ф и л и м о н о в М.В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Анадырская. Лист Q-60-XV,XVI. М.: 1984, 117с.

28. Ф и л и п п о в а Г.Г. Стратиграфия и возраст континентальных отложений бассейна реки Амгуэма и северного побережья залива Креста. //В ж.: "Колыма", 1997, № 2. с.12-23.

29. Р е Р у D. M A N I A R, P H I L I P M. P I C C O L I //Geological Societi of America № Bulletin № v 101; № 5, p. 635-643, May 1989.

Фондовая

30. А р к а в ы й В.П. Отчет о специализированных стратиграфических работах на побережье залива Креста и в бассейнах рек Амгуэмы и Сеутакан (Право-Янрамавеемский отряд). Т. 2. Чукотский ТГФ, 1975.

31. А ф о н и н В.И., Т у м а н я н В.З., У р у с о в А.В. Отчет о результатах опытно-методических аэрогеофизических работ масштаба 1:200 000 на Эргувеемской площади северо-восточной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (партия № 28/77-79). Т. 1-2. Чукотский ТГФ, 1979.

32. А ф о н и н В.И., Т у м а н я н В.З., У р у с о в А.В. и др. Отчет об аэрогеофизических поисках масштаба 1:200 000 рудных полей и зон на Верхне-Амгуэмской площади Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (партия № 28/79-80). Т. 1-3. Чукотский ТГФ, 1981.

33. Б л а г о д а т с к и й С.В., П л я с у н о в В.И., С е в е р и н о в В.А. Отчет о работе Верхне-Канчаланской геологосъемочной партии масштаба 1:200 000 в 1967г. Чукотский ТГФ, 1968.

34. Б л а г о д а т с к и й С.В., С а е н к о В.Н., П л я с у н о в В.И. Отчет о работе третьей Верхне-Канчаланской геологосъемочной партии масштаба 1:200 000 за 1968 год. Чукотский ТГФ, 1969.

35. Б о г о м о л о в Г.И., В о р о б ь е в М.И., Г и м б о р о в М.П. Отчет о работе второй Верхне-Канчаланской геологосъемочной партии масштаба 1:200 000 за 1968 год. Чукотский ТГФ, 1969.

36. В о р о ш и л о в А.А., С у х а н о в С.С., С л о х о в К.С. Отчет о работе Чаунской аэромагнитной партии масштаба 1:200 000 за 1961 г. Чукотский ТГФ, 1962.

37. Д о р о г о й В.Н., К о б ы л ь н с к и й Ю.Г., С а д о в с к и й А.И. Отчет по теме № 926 "Выделение по радиолокационным снимкам разномасштабных линейных и кольцевых структур на площади Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и анализ их роли в размещении золото-серебряного и других типов оруденения. Т. 1-4. Чукотский ТГФ, 1978.

38. К а з и н с к и й В.А. Отчет о поисках в пределах восточного фланга Канчаланской рудной зоны за 1992-1996 гг. Тнэквеемский отряд. Кн. 1-3. Чукотский ТГФ, 1996.

39. К а с т а л ь с к и й Е.М., Ф и л и м о н о в Б.Н. и др. Отчет о работе Эгвекинотской гравиметрической партии масштаба 1:1 000 000 за 1967 г. Чукотский ТГФ, 1968.

40. К о р н и л о в Б.А., Ж у п а х и н Е.Н. Карты аномального магнитного поля масштабов 1:500 000, 1:1 000 000, 1:1 500 000 территории Магаданской области. Лист Q-60-А,Б. Чукотский ТГФ, 1989.

41. К у к а н о в А.В., Р о м а н о в Н.И., К а п л е н к о в Г.Н. и др. Отчет о региональной групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 в верховьях р.Тнэквеем. Листы Q-60-57-А,Б,В,Г; Q-60-58-А,Б; Q-60-69-А,Б,В,Г (Тэркэнейвеемский отряд, 1976-1980 гг.). Т. 1-4. Чукотский ТГФ, 1981.

42. К ы ш т ы м о в А.И., К р у т о у с В.И., Б е л а я Б.В. Объяснительная записка к корреляционной стратиграфической схеме палеогеновых и неогеновых отложений Арктического и Тихоокеанского побережий Чукотки. Чукотский ТГФ, 1989.

43. Л е г к о в А.Н. Геологическое строение бассейна р.Канчалан. Отчет о работе Канчаланской геологосъемочной партии масштаба 1:500 000 за 1956 г. Чукотский ТГФ, 1957.

44. Л е г к о в А.Н. Геологическое строение бассейна р.Тнэквеем. Отчет о работе Тнэквеемской геологосъемочной партии масштаба 1:500 000 за 1957 г. Чукотский ТГФ, 1958.

45. Л и с и ц ы н В.Н. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 в пределах Верхне-Амгуэмского и Эргувеемского вулканотектонических прогибов и центральной части Яракваамского поднятия на общей площади 32 370 км² в 1987-1989 гг. Эргувеемский гравиметрический отряд. Кн. 1. Чукотский ТГФ, 1989.

46. Л и с и ц ы н В.Н. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 в пределах Восточно-Чукотской и Чаунской вулканических зон на площади 29 500км² в 1989-1991гг. Листы: Q-60-XV, XVI, XVII, XVIII; Q-1-XIII, XIV, XV, XX, XXI; Q-2-XXV, XXVI, XXXI, XXXII. Крестовский гравиметрический отряд. Чукотский ТГФ, 1992.

47. М а т в е е в С.Б. Отчет о результатах геохимических поисков по потокам рассеяния в пределах Канчаланской перспективной площади и литохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:25 000 на рудопоявлении Валунистом и сопредельных территориях. Листы Q-60-XV, XVIII, XXII. Канчаланский ГХО, 1978-1981 гг. Чукотский ТГФ, 1981.

48. П е к а н о в С.В. Отчет по теме № 1012 "Угленосность Этелькуёмского и залива Креста районов Восточной Чукотки". Т. 1-3. Чукотский ТГФ, 1984.

49. П л я с у н о в В.И., К а п л е н к о в Г.Н., Ш а р н и н М.А. Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1:200 000 в бассейне р.Тнэквеем (Тнэквеемско-Канчаланский отряд, 1972-1973 гг.). Чукотский ТГФ, 1974.

50. П р е д в а р и т е л ь н ы е р е к о м е н д а ц и и по составлению карт полезных ископаемых и закономерностей их размещения и схем минерагенического районирования для территории деятельности Чукотгеолкома. //Кунаев И.В., Мигович И.М., Старченко В.В., Умитбаев Р.Б. Чукотский ТГФ, 1984.

51. Р е ш е т о в В.Г. Отчет о работе Северной поисково-съемочной партии масштаба 1:50 000 за 1962 г. Чукотский ТГФ, 1963.

52. Р о м а н о в а В.В., Р о м а н о в Н.И. Рабочая опорная легенда Эгвекинской серии листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1:50 000. Листы Q-60-20,24, 28-36, 39-48, 53-60, 65-72, 77-83; Q-1-13-В,Г, 16-В,Г, 25-27, 37-39, 40-51, 61-63. Объяснительная записка. Чукотский ТГФ, 1989.

53. Р о м а н о в Н.И., Р о м а н о в а В.В., Ф и л и н а Н.Ф. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1:200 000 на площади листа Q-60-XVII, XVIII (Крестовская партия, 1991-1996 гг.). Кн. 1,2. Чукотский ТГФ, 1996*.

* Работа готовится к изданию

54. Р о м а н о в Н.И. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 (Госгеолкарта-200). Серия Пыкарваамская. Лист Q-1-XIII, XIV. Объяснительная записка, 1996*.

55. С к о р и к о в Р.А., Г о р б а ч е в а М.Б., С е р е б р я к о в Б.Е. и др. Отчет о результатах работ Ванкаремской аэромагнитной партии масштаба 1:50 000 и 1:25 000 за 1972 г. Чукотский ТГФ, 1973.

56. С т а р о в о й т о в А.М. и др. Отчет о результатах опережающей геохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 на площади Восточной Чукотки в 1980-1985 гг. Листы Q-60-IV-VI; -60-IX-XII; Q-1-VII-X, XIII-XV, XX-XXI (Танюерский ГХО). Кн. 1. Чукотский ТГФ, 1985.

57. Т и х о м и р о в Ю.Б., А б р а м о в В.А., Ш а р н и н М.А. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками на площади листов Q-60-59-А,Б,Г; 60-А,Б,В,Г (Яргинываамский отряд, 1985-1988 гг.). Кн. 1-6. Чукотский ТГФ, 1988.

58. Т и х о м и р о в Ю.Б. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками на левобережье р. Вульвывеем на площади листов Q-60-33-А,Б,В,Г; 34-А,Б,В,Г; 35-А,Б (Лево-Вульвывеемский отряд, 1986-1991 гг.). Кн. 1-3. Чукотский ТГФ, 1991.

59. Ц у к а н о в Ю.В. и др. Металлогеническая и прогнозная карты золота, серебра и олова южной части Чукотского полуострова. Объяснительная записка. Кн. 1-3. Чукотский ТГФ, 1991.

* Работа готовится к изданию

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ)
 полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП),
 вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП),
 показанных на карте полезных ископаемых листа Q-60-XVII, XVIII
 Государственной геологической карты Российской Федерации
 масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название прояв- ления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Цветные металлы				
Свинец				
I-4	7	Ледовый	/57/	ПМ. Линза кварц-хлоритовых метасоматитов с вкрапленным полиметаллическим оруденением. Свинец 0,03-1%, серебро 0,6-3г/т, мышьяк 0,3-1%
I-4	16	Дружный	/57/	ПМ. Линза кварц-хлоритовых метасоматитов с полиметаллическим оруденением. Свинец более 1%, цинк более 1%, серебро 4г/т, олово 0,01%
I-4	20	Юж.Тадлеанский	/57/	ПМ. 5 кварц-хлоритовых жил 0,2-0,6x10-600м. Свинец 0,1-более 1%, цинк 0,1-более

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				1%, серебро 0,8-20г/т, молибден 0,003-более 0,03%
II-3	4	Теневой	/57/	ПМ. Кварц-хлоритовая прожилковая зона 1,5х30м. Свинец 1%, цинк 0,8%, серебро 1г/т
II-3	5	Танец	/57/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 1х40м. Свинец 0,6%, цинк 0,5%, серебро 15г/т, олово 0,05%, мышьяк 0,8%, медь 0,03%, висмут 0,002%
II-4	1	Штокверк	/57/	ПМ Кварц-хлоритовый прожилковый штокверк 0,4км ² с линзами мощностью до 30см. Свинец 0,002-1%, цинк 0,01-0,05%, серебро 0,2-10г/т, медь 0,004-0,05%
II-4	2	Зевс	/57/	ПМ. 4 кварцевые прожилковые зоны 0,4-1,5х30-60м. Свинец 0,04-более 1%, цинк 0,06- более 1%, серебро 0,8-3г/т, медь 0,015- 0,03%, висмут 0,0004-0,015%
II-4	5	Венец	/57/	ПМ. Кварц-хлоритовая жила 0,9-60м. Свинец 1% и более, цинк 1% и более, серебро 5г/т, молибден 0,01%
Цинк				
I-3	6	Звериный - 1	/33/	ПМ. Зона дробления и окварцевания 5х10м с галенитом, сфалеритом, пиритом. Цинк более 2%, свинец 0,5-1%, серебро

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				1г/т, олово до 0,01%, сурьма до 1%
I-4	11	Нижний Ремень	/57/	ПМ. Зона пиритизации 500х3000м. Цинк до 0,6%, свинец 0,015%
I-4	13	Новый - 2	/57/	ПМ. Кварц-хлоритовые прожилки в зоне дробления. Цинк 2%, свинец 0,3%, медь 0,015%
I-4	15	Давленный	/57/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации с гнездовой сульфидной минерализацией. Цинк 1%, свинец 0,1%, мышьяк 0,1%
II-3	2	Маловодный	/34/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации. Цинк более 2%, свинец 0,5%, мышьяк до 1%
II-3	3	Верхнетеневой	/57/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 20х500м. Цинк 0,5%, свинец 0,02%, мышьяк 1%
II-3	6	Прима	/57/	ПМ. 3 зоны окварцевания и пиритизации 1-30х60-80м. Цинк 0,1-0,4%, свинец 0,06-0,03%, серебро 1,5-4г/т, мышьяк 0,25-более 1%, молибден 0,03% и более, висмут 0,003-0,01%, медь 0,008-0,02%
II-4	3	Рим	/57/	ПМ. Зона окварцевания 5х50м с гнездовой сульфидной минерализацией. Цинк 0,006-более 1%, свинец 0,001-0,02%, серебро 0,2-30г/т, медь 0,001-0,08%, мышьяк до 0,3%, кадмий 0,03%
Вольфрам				

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
I-1	1	Архивный	/41/	ШО. Шеелит - единичные зерна, в отдельных пробах единичные знаки золота и касситерита
II-4	6	Узкий	/57/	ШО. Шеелит - единичные зерна
II-4	19	Музыкальный	/57/	ШО. Шеелит от 10 зерен до 0,01г/м ³
III-4	1	Юркий	/35/	ШО. Шеелит - единичные зерна
IV-4	6	Смежный	/35/	ШО. Шеелит - единичные зерна
IV-4	9	Каликипан	/35/	ШО. Шеелит - единичные зерна, в отдельных пробах единичные зерна киновари
Олово				
II-2	7	Раздельный	/34/	ШО. Касситерит до 70 зерен, редко до 200 зерен, мелкий до 0,6мм
II-4	12	Волчий	/57/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 3x100м. Олово 0,15%, мышьяк 0,2%
II-4	13	Верный	/57/	ШО. Касситерит от 10 зерен до 1,5г/м ³ , мелкий (0,2-0,8мм)
III-1	18	Песчанка	/41/	ШО. Касситерит до 20 зерен, мелкий (0,1-0,4мм)
III-4	2	Юогаун	/35/	ШО. Касситерит от единичных зерен до 1г/м ³ , в отдельных пробах в ассоциации с золотом, шеелитом, киноварью - единичные зерна
IV-2	2	Жемчужный	/34/	ШО. Касситерит до 100 зерен, мелкий (до 0,8мм)
Ртуть				
I-2	4	Хаотичный	/41/	ШО. Киноварь - единичные зерна

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
I-4	2	Парус	/57/	ШО. Киноварь от 10 зерен до 4г/м ³
I-3	8	Мал.Старатель-ский	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание ртути - 10x10 ⁻⁶ %
I-4	4	Мал.Кулючиве-ем	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание ртути - 100x10 ⁻⁶ %
I-4	5	Лишний	/57,34/	ШО. Киноварь от 10 до 150 зерен, мелкие (до 1,2мм)
II-2	1	Койвельвэгыр-гываам	/34/	ШО. Киноварь до 200 зерен, в склоновых отложениях до 54г/м ³ , мелкая (0,1-0,8мм)
II-2	6	Хмельной	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание ртути - 50x10 ⁻⁶ %
II-3	7	Встречный	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание ртути - 10x10 ⁻⁶ %
IV-4	5	Привальный	/35/	ШО. Киноварь до 50 зерен, мелкая (0,2-0,6мм), в отдельных пробах в ассоциации с золотом и касситеритом - единичные знаки
IV-4	7	Бурный	/35/	ШО. Киноварь до 50 зерен, мелкая (0,2-0,6мм), в отдельных пробах в ассоциации с золотом и касситеритом - единичные знаки
Мышьяк				
I-3	16	Крест	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание мышьяка - 200x10 ⁻⁴ %
II-4	11	Верный	/57/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 0,3x30м.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				Мышьяк более 1%, золото 0,03г/т, висмут 0,03%, свинец 0,01%, цинк 0,01%, медь 0,01%
II-4	21	Когтадлеоан	/57/	ПМ. Кварцевая жила 0,1х300м с сульфидной минерализацией. Мышьяк более 1%
Висмут				
I-1	5	Проказник	/38/	ВГХО. В склоновых отложениях повышенное содержание висмута - $60 \times 10^{-6}\%$
I-1	7	Кытэмнайваам	/38/	ВГХО. В склоновых отложениях повышенное содержание висмута - $90 \times 10^{-6}\%$
I-1	9	Мишень	/38/	ВГХО. В склоновых отложениях повышенное содержание висмута - $70 \times 10^{-6}\%$
II-2	3	Валунный	/34/	ПМ. Кварцевая жила 0,1х10м с вкрапленностью сульфидов. Висмут 0,1%, мышьяк 0,1%, свинец 0,1%, олово 0,005%, серебро 2г/т
IV-1	3	Каменистый	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание висмута - $1400 \times 10^{-6}\%$
Благородные металлы				
Золото				
I-1	2	Ыльвенеивеем	/41/	ПМ. Кварцевые прожилки в зоне дробления. Золото 0,8г/т, серебро 10г/т, мышьяк 1%
I-1	3	Белые увалы	/41/	ШО. Золото - единичные знаки, в 1 пробе 2г/м^3 , мелкое (0,2мм), хорошо

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				окатанное, в отдельных пробах в ассоциации с касситеритом и шеелитом - единичные зерна
I-2	5	Верхнемедвежий	/41/	ШО. Золото - единичные знаки, мелкое пластинчатое, слабо окатанное
I-3	1	Находка	/57/	ШП. Золото до 15 знаков, мелкое (до 0,6мм), плохо окатанное
I-3	2	Старательский	/57/	ШО. Золото - единичные знаки, мелкое (до 0,4мм), окатанное
I-3	3	Шик	/57/	ПМ. Зона окварцевания 20х30м. Золото 0,8г/т, серебро 8г/т, мышьяк 1%, цинк 0,025%
I-3	4	Старатель	/57/	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание золота (0,08г/т)
I-3	7	Андромеда	/33/	ПМ. Зона дробления и окварцевания 0,5х1км. Золото 0,6-0,8г/т
I-3	10	Голубой	/41/	ПМ. Кварцевая прожилково-метасоматическая зона 1,5х30м. Золото 2г/т, серебро 8г/т, мышьяк 0,3%, сурьма 0,06%
I-3	13	Ремень	/57/	ШО. Золото - единичные знаки (1-3), мелкое (0,2-0,4мм), хорошо окатанное, в отдельных пробах в ассоциации с касситеритом и висмутином - единичные зерна
I-3	15	Август	/57/	ШО. Золото - единичные знаки (1-3), мелкое (0,2-0,3мм), плоское, округлое

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
I-4	1	Зенит	/57/	ШО. Золото - единичные знаки (1-2), мелкое (0,4мм), округлое, в отдельных пробах в ассоциации с касситеритом и киноварью - единичные зерна
I-4	9	Лавинный	/57/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 170х350м. Золото 0,01-1,2г/т
I-4	10	Излитый	/57/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 2,5х500м. Золото 0,8г/т, мышьяк более 1%, цинк 0,01%
I-4	12	Новый - 1	/57/	ПМ. Зона окварцевания 2х60м. Золото 0,15г/т, серебро 2г/т, свинец 0,2%, олово 0,02%
I-4	14	Ремень - 1	/57/	ПМ. Кварцевая прожилковая зона 1,5х30м. Золото 0,8г/т, серебро 0,8г/т
I-4	17	Ремень	/57/	П. Кварцевый штокверк 300х1000м с сульфидами и самородным золотом. Золото до 4,8г/т, серебро до 6г/т, цинк до 0,06%, медь до 0,06%, висмут до 0,015%, молибден до 0,01%, мышьяк до 0,1%, Характеристика П в тексте
II-1	1	Крем	/41/	ШО. Золото от единичных знаков до 0,5г/м ³ , мелкое (до 1мм), слабо окатанное
II-1	3	Кремовое - 4, 5	/38, 41/	П. 2 ветвящиеся прожилково-жильные зоны 10-110х600-1000м, гнезда и

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				линзы кварцевой брекчии с самородным золотом, самородным серебром и аргентитом. Золото 0,01-18,8г/т, серебро 1-36,0г/т, мышьяк до 0,08%, молибден до 0,02%
II-1	6	Кремное - 2	/38, 41, 56/	П. 2 кварцевые прожилково-жильные зоны 10-200х100-900м с самородным золотом и аргентитом. Золото 0,3-8,9г/т, серебро 1-30г/т, молибден 0,02%, мышьяк 0,01%
II-1	11	Опасный	/41/	ШО. Золото от единичных знаков до 0,2г/м ³ в ассоциации с аргентитом и самородным серебром
II-1	12	Раздольный - 2	/38/	ПМ. Кварцевые прожилки. Золото 0,5г/т, серебро 5г/т
II-1	13	Мартын	/41/	ПМ.2 прожилковые зоны 6-25х50-170м кварцевого, адуляр-кварцевого и карбонат-кварцевого состава. Золото 1,1-1,5г/т, серебро 2,9-3,2г/т
II-1	15	Широкий	/38/	ПМ. Кварцевая прожилковая зона 1хбм. Золото 0,5г/т, серебро 3г/т, мышьяк 0,06%
II-2	2	Валунный	/34/	ШО. Золото до 25 знаков, мелкое (0,1-0,3мм), комковатое, пластинчатое, дендритовидное, в отдельных пробах в ассоциации с касситеритом - до 50 зерен
II-2	4	Долинный	/53/	ПМ. Зона окварцевания мощностью 10м с пиритом, арсенопиритом, галенитом.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				Золото 1г/т, висмут 0,1%, мышьяк более 1%
II-2	5	Титан	/53/	ПМ. Кварцевая прожилковая зона мощностью 0,5-1м, линзы кварц-хлоритовых метасоматитов, кварцевая брекчия. Золото 0,4-0,6г/т, серебро 4-10г/т, мышьяк 0,2-более 1%
II-3	8	Встречный - 1	/34/	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,2-0,35м с вкрапленностью пирита. Золото 0,2г/т
II-3	10	Встречный - 2	/53/	ПМ. Зона трещиноватости и пиритизации мощностью 200м с двумя кварцевыми жильными зонами 5-20х20-30м с вкрапленностью арсенопирита. Золото 3г/т, мышьяк более 1%
II-4	8	Седой	/57/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 150х400м. Золото 0,015-1г/т, серебро 0,2-2г/т, висмут 0,003-0,03%, мышьяк 0,1-более 1%
II-4	9	Седой - 2	/47/	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание золота (0,008 г/т), серебра (0,6г/т)
II-4	10	Луковый	/57/	ШП. Золото - единичные знаки
II-4	14	Метель	/57/	ШО. Золото 1-7 знаков, в 1 пробе 0,35г/м ³ , мелкое (до 1мм) комковатое, ноздревато-пористое

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
II-4	20	Метельный	/57/	ШП. Золото - единичные знаки, в отдельных пробах в ассоциации с шеелитом и киноварью
III-1	4	Звонкий	/41/	ПМ. 2 жильно-прожилковые зоны 50-350x150-350м кварцевого и адуляр-кварцевого состава с аргентитом, галенитом, касситеритом. Золото до 8г/т, серебро до 25,6г/т, свинец до 0,03%, сурьма до 0,03%, в незначительном количестве медь, мышьяк, вольфрам
III-1	6	Базовый - 1	/41/	ПМ. Кварцевые прожилки с золото-серебряной минерализацией. Золото до 0,3г/т, серебро до 6г/т
III-1	8	Базовый - 2	/41/	ПМ. Адуляр-кварцевая прожилковая зона. Золото 0,3г/т, серебро 6г/т
III-1	9	Моховой-1	/38/	ПМ. Зона гидротермальных кварцитов с пиритом и арсенопиритом. Золото 2-3г/т, серебро 0,8г/т, мышьяк 0,2%
III-1	13	Базовый	/41/	ШО. В шлихах знаки слабоокатанного золота, реже до 0,05г/м ³ , В копушах не более 3-5 знаков на пробу, иногда совместно с самородным серебром
III-1	16	Южное	/38/	П. Кварцевые прожилково-жильные зоны 1-30x100-1000м с самородным золотом, арсенопиритом, касситеритом. Золото до 2г/т, серебро до 40г/т, мышьяк

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				як 0,2-1%, олово 0,01%, медь до 0,01%, сурьма 0,004%
III-2	2	Холодный	/34/	ШО. Золото - единичные знаки, мелкое (0,4мм), пластинчатое
IV-1	1	Веселый	/41/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 15x1000м. Золото 1,1г/т, серебро 0,2г/т
IV-1	2	Чистый	/41/	ШО. Золото - единичные знаки, мелкое (0,3-1,5мм), в отдельных пробах в ассоциации с касситеритом, самородным висмутом, висмутином
IV-1	4	Чистый - 1	/41/	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации с линзой сульфидов (пирит, арсенопирит, халькопирит) 0,5x10м. Золото 0,2г/т, серебро 7г/т
IV-1	5	Чистый - 2	/41/	ПМ. Кварцевая прожилково-метасоматическая зона 0,5x10м. Золото 1,1г/т, серебро 1,2г/т
IV-2	1	Ласковый	/47/	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание золота (0,03г/т)
IV-4	1	Клык	/53/	П. Серия кварцевых прожилково-жильных зон на площади 15км ² . Золото 1,5-10г/т, серебро 5-200г/т, молибден 0,01%, Характеристика П. в тексте
IV-4	2	Звучный	/53/	ВГХО. В склоновых отложениях повышенное содержание золота (0,014г/т), серебра (0,34г/т), мышьяка (80x10 ⁻⁴ %),

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				свинца ($200 \times 10^{-3}\%$), цинка ($200 \times 10^{-3}\%$), висмута ($1\ 000\ 000 \times 10^{-6}\%$), олова ($20 \times 10^{-4}\%$)
IV-4	3	Мелкий	/35/	ШО. Золото до 10 знаков, в склоновых отложениях до 12 знаков, мелкое (0,2-1,5мм), неокатанное, пластинчатое
IV-4	4	Клык - 1	/53/	ПМ. Зона окварцевания 3x50м. Золото 0,3г/т
IV-4	8	Алунитовый	/53/	ПМ. Зона вторичных кварцитов 50x100м. Золото 0,8г/т
Серебро				
I-1	4	Тнэквеемский	/38/	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные содержания серебра (0,27г/т), молибдена ($4 \times 10^{-4}\%$), мышьяка ($30 \times 10^{-4}\%$), золота (0,003г/т)-
I-1	6	Загадочный - 1	/41/	ПМ. Кварцевая прожилковая зона 300x600м. Серебро 69,6г/т, золото 0,9г/т
I-1	8	Загадочное	/41/	П. Кварцевая прожилковая зона 100x400м, брекчии с адуляр -кварцевым цементом. Серебро 149,8г/т, золото 5,3г/т
I-1	10	Белка	/41/	П. Зона адуляр-кварцевых метасоматитов 10x500м. Серебро 438,7г/т, золото 0,4г/т
I-1	11	Кремовый	/38/	ВГХО. В склоновых отложениях повышенное содержание серебра (0,36г/т),

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				золота (0,007г/т), молибдена (10x10 ⁻⁴ %), мышьяка (40x10 ⁻⁴ %)
I-1	12	Зубастое	/35, 41/	П. Адуляр-кварцевая прожилковая зона 100x200м. Серебро 53,6-296,4г/т, золото 1,4-5,4г/т
I-2	1	Нитяной - 1	/41/	ПМ. Зона кварцевых метасоматитов и брекчий с кварцевым цементом 50x600м. Серебро 62г/т, золото 0,6г/т, мышьяк 0,2%
I-2	2	Нитяной - 2	/41/	ПМ. Адуляр-кварцевая прожилковая зона 5x50м с линзой адуляр-кварцевых метасоматитов мощностью 0,7м. Серебро: в прожилковой зоне 137,4г/т, в метасоматитах 21,8г/т; золото: в прожилковой зоне 1,1г/т, в метасоматитах 0,4г/т
I-2	3	Нитяной - 3	/41/	ПМ. Адуляр-кварцевая жила мощностью до 0,5м. Серебро 369,8г/т, золото 0,9г/т,
I-3	5	Звериный	/57/	ПМ. Кварцевая жила 1,5x30м. Серебро 30г/т, мышьяк 0,1%, свинец 0,04%, цинк 0,03%
I-3	9	Зоревой	/57/	ПМ. Кварцевая прожилково-метасоматическая зона 1,5x60м. Серебро 74,6г/т, сурьма 0,015%
I-3	11	Клин	/57, 49/	П. 5 кварцевых жил 0,2-2,4x35-300м с аргентитом.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				Серебро до 265г/т, золото до 6,8г/т, мышьяк до 2%, цинк 0,02%, медь 0,02%, свинец до 0,01%, Характеристика П. в тексте
I-3	12	Седло	/57/	ПМ. Зона окварцевания и сульфидизации. Серебро 0,3-20г/т, мышьяк 0,1%
I-3	14	Верхнестарательский	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание серебра (1,5г/т), золота (0,04г/т)
I-4	3	Жертва	/57/	ПМ. 2 карбонат-кварцевые жилы 0,1-0,25х60м с сульфидной минерализацией. Серебро 2-150г/т, золото 0,1-0,8г/т, мышьяк 0,1%, сурьма 0,03-0,05%
I-4	6	Ичгуйгывеем	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание серебра (3г/т), золота (0,03г/т), свинца ($60 \times 10^{-3}\%$)
I-4	8	Рыбий	/57/	ПМ. Кварцевая прожилковая зона 1х80м. Серебро 1-50г/т, цинк 0,1-0,3%, свинец 0,006-0,1%
I-4	18	Зимний	/57/	ПМ. Кварцевый штокверк 30х100м. Серебро 20г/т, золото 0,006-0,02г/т, свинец 0,04-0,15%, цинк 0,04-0,15%, мышьяк до 0,3%, молибден 0,0015-более 0,03%, висмут 0,001-0,004%
I-4	19	Двуглавое	/57, 56/	П. 25 кварц-хлоритовых жил и кварцевые прожилковые зоны с галенитом,

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				сфалеритом, халькопиритом, аргентитом, касситеритом. Серебро до 187,2г/т, свинец до 5,84%, цинк до 3,1%, медь до 1%, олово до 0,12%, висмут до 0,03%, кадмий до 0,03%, мышьяк до 0,3%
II-1	2	Кремовое - 1	/38, 41, 49, 56/	II. В прожилковом кварцевом штокверке 0,92км ² 2 серии прожилковых и прожилково-жильных зон 0,5-50х300-450м кварцевого, карбонат-кварцевого и флюорит-кварцевого составов с аргентитом, самородным серебром и самородным золотом. Серебро до 5002,6г/т, золото до 61,9г/т, мышьяк до 0,5%, молибден до 0,15%, медь до 0,2%, сурьма до 0,06%, свинец до 0,04%, цинк до 0,03%. Характеристика II. в тексте. Прогнозируется мелкое промышленное золото-серебряное месторождение
II-1	4	Тэркэнэйское	/38, 41, 49/	II. 3 зоны кварц-каолинит-серицитовых гидротермалитов 100-350-х600-1000м с кварцевыми, адуляр-кварцевыми жилами и прожилковыми зонами, прожилково-вкрапленными штокверками и минерализованными зонами с аргентитом, самородным серебром и самородным золотом. Серебро до 19818,0г/т, золото до

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				60,7г/т. Характеристика П. в тексте. Прогнозируется мелкое промышленное золото-серебряное месторождение
II-1	5	Кремное - 3	/38, 41/	П. Прожилково-жильная зона с пере- жимами (5-10м) и раздувами (200-300м) длиной 800м кварцевого, редко карбо- нат-кварцевого и флюорит-кварцевого составов. Серебро до 20г/т, золото до 1г/т
II-1	7	Чайный - 1	/41/	ПМ. Кварцевая жильно-прожилковая зона 200x1500м с сульфидами. Серебро 100-200г/т, золото до 2г/т,
II-1	8	Чайный - 2	/41/	ПМ. Кварцевая прожилковая зона 200x500м. Серебро 17,8г/т, золото 0,3г/т
II-1	9	Раздольный - 1	/38/	ВГХО. В склоновых отложениях повы- шенное содержание серебра (0,29г/т)
II-1	10	Донное	/38, 41/	П. 2 кварцевые прожилково-жильные зоны 50-80x100-2000м с аргентитом. Серебро 4-97,4г/т, золото 0,01-2,4г/т, мышьяк 0,01-0,02%, молибден до 0,08%
II-1	14	Широкий	/38/	ВГХО. В склоновых отложениях повы- шенное содержание серебра (0,42г/т), молибдена ($6 \times 10^{-4}\%$), мышьяка ($30 \times 10^{-4}\%$)
II-3	1	Контактный	/57/	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,3м, длиной 30м. Серебро 77,6г/т, свинец 0,2%, цинк

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				0,1%, висмут более 0,03%, медь 0,03%
II-3	9	Овражный	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание серебра (20г/т), свинца ($200 \times 10^{-3}\%$), цинка ($100 \times 10^{-3}\%$), мышьяка ($200 \times 10^{-4}\%$)
II-4	4	Каровый	/57/	ПМ. Зона дробления 4х100м с кварц-хлоритовой жилой. Серебро 50г/т, цинк 1%, свинец 0,1%, медь 0,4%
II-4	7	Седой - 1	/47/	ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание серебра (3г/т), свинца ($2 \times 10^{-3}\%$), мышьяка ($1000 \times 10^{-4}\%$)
II-4	15	Смешной	/57/	ПМ. Кварц-хлоритовая жила 1х100м с вкрапленным полиметаллическим оруденением. Серебро 0,4-175,9г/т, цинк 0,015-1,45%, олово 0,004-0,05%, свинец 0,005-0,2%, медь 0,001-0,04%, мышьяк более 1%
II-4	16	Ледяной	/57/	ПМ. Кварц-хлоритовая жила 0,4х30м. Серебро 2-100г/т, свинец 0,06-06%, олово 0,006-0,04%, цинк 0,04-06%, золото 0,03г/т, медь до 0,04%, висмут до 0,02%, сурьма до 0,01%, мышьяк 0,1-0,2%
II-4	17	Вьюжный	/57/	ВГХО. В склоновых отложениях повышенное содержание серебра (7г/т), золота (0,028г/т), свинца ($27 \times 10^{-3}\%$), цинка ($26 \times 10^{-3}\%$), мышьяка ($360 \times 10^{-4}\%$),

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				висмута ($1300 \times 10^{-6}\%$), олова ($60 \times 10^{-4}\%$)
II-4	18	Метелица	/57/	<p>П. 22 кварцевые, карбонат-кварцевые, флюорит-кварцевые жилы и прожилковые зоны с полиметаллическим оруденением.</p> <p>Серебро до 775,7г/т, золото до 3,2г/т, свинец до 8,23%, цинк до 3% и более, медь до 0,08%, олово до 0,015%, молибден до 0,003%, висмут до 0,03% и более, сурьма до 0,2%,</p> <p>Характеристика П. в тексте</p>
III-1	1	Широкое	/38/	<p>П. Кварцевый прожилково-жильный штокверк 80x800м с аргентитом, сульфосолями серебра и самородным золотом.</p> <p>Серебро до 100г/т, золото до 1г/т</p>
III-1	2	Кузьмич	/38/	<p>ВГХО. В склоновых отложениях повышенное содержание серебра (0,75г/т), золота (0,006г/т), мышьяка ($63 \times 10^{-4}\%$)</p>
III-1	3	Моховой - 2	/38/	<p>ПМ. Кварцевая прожилково-метасоматическая зона 60x300м.</p> <p>Серебро 0,3-20г/т, золото 0,005-0,009г/т</p>
III-1	5	Базальтовое	/38/	<p>П. Кварцевая жильно прожилковая зона 1,5x150м.</p> <p>Серебро 239,4г/т, золото 0,9г/т</p>
III-1	7	Волчье	/38, 41/	<p>П. Зона трещиноватости и окварцевания 25x300м с кварцевыми прожилками и маломощными (0,4м) жилами с аргентитом, самородным серебром и</p>

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				вторичными минералами свинца. Серебро 100-395,1г/т, золото 0,01-0,2г/т, медь до 0,3%, мышьяк до 0,08%, цинк до 0,015%, свинец до 0,05%
III-1	10	Пограничное	/38, 41/	П. Кварцевая жильно-прожилковая зона 200х600м с полиметаллической минерализацией. Серебро 600г/т, золото 0,4г/т, свинец 0,6%, цинк 0,8%, в незначительном количестве медь и сурьма
III-1	11	Центральное	/38, 41, 47/	П. 50 кварцевых, карбонат-кварцевых жил, прожилковых и прожилково-жильных зон мощностью 0,1-3м и 3 прожилково-жильных штокверка 400х800м. Промышленное содержание серебра до 1000г/т и более, золота до 11г/т. Прогнозируется мелкое промышленное золото-серебряное месторождение. Характеристика П. в тексте
III-1	12	Моховой	/38/	ВГХО. В склоновых отложениях повышенное содержание серебра (0,4г/т), золота (0,005г/т), мышьяка ($58 \times 10^{-4}\%$)
III-1	14	Гранитное	/38/	П. 2 кварцевые прожилковые зоны 1-5х150х300м и разрозненные гнезда с редкой сетью кварцевых прожилков с аргентитом, самородным серебром и сфалеритом. Серебро до 500г/т, золото до 0,3г/т,

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5
				мышьяк 1%, свинец 0,4%, сурьма 0,02%, висмут 0,006%, медь 0,015%
III-1	15	Крутой	/38/	ПМ. 2 зоны трещиноватости окварцевания и пиритизации 100-110x250-450м с арсенопиритом, галенитом, висмутином. Серебро 5-40г/т, золото до 0,06г/т, мышьяк до 1%, цинк до 0,1%, висмут до 0,02%
III-1	17	Дайковый	/38/	ПМ. Прожилково-метасоматическая залежь. Серебро 200г/т, золото 0,06г/т, мышьяк 0,15%, свинец 0,02%
III-2	1	Медвежий	/34/	ПМ. Зона дробления мощностью 50м с карбонат-кварцевыми прожилками с сульфидной минерализацией в зальбандах. Серебро 200г/т, свинец 0,5-2%, цинк 0,5-2%, мышьяк 0,1-0,5%, медь 0,001-0,02%, олово 0,001-0,02%
III-3	1	Встречный	/34/	ПМ. Кварцевая жила 0,1x7м с галенитом, халькопиритом и арсенопиритом. Серебро 100-200г/т, золото 1г/т, медь 0,2%, цинк 0,05-0,1%, свинец 0,02%, олово 0,001%
III-3	2	Спокойный	/35/	ПМ. Зона дробления и окварцевания 15x80м с аргентитом, галенитом, халькопиритом, базовисмутином, молибденитом. Серебро 50г/т, свинец до 0,1%, медь до 0,01%, висмут 0,01%, молибден 0,001%, олово 0,001%

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых

Индекс объекта	Вид полезного ископаемого. Название объекта	Формационный тип	Прогнозные ресурсы, т		Рекомендуемые виды работ
			Ag	Au	
II-1-4	Серебро, золото. Прогнозируемое малое месторождение “Тэркэнэйское”	Золото-серебряный	734	2,8	Поисково-оценочные работы первой очереди с проходкой поверхностных горных выработок и бурением скважин
II-1-2	Серебро, золото. Прогнозируемое малое месторождение “Кремовое - 1”	Золото-серебряный	362	6,3	Поисково-оценочные работы второй очереди с проходкой поверхностных горных выработок и бурением скважин
III-1-11	Серебро, золото. Прогнозируемое малое месторождение “Центральное”	Золото-серебряный	491	8,8	Поисково-оценочные работы второй очереди с проходкой поверхностных горных выработок и бурением скважин

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Минерагенические объекты	Категории прогнозных ресурсов															№ по списку литера-туры
	P ₂ + P ₃					P ₂					P ₃					
	Руда, млн.т	Ag, т	Au, т	Pb, тыс.т	Zn, тыс.т	Руда, млн.т	Ag, т	Au, т	Pb, тыс.т	Zn, тыс.т	Руда, млн.т	Ag, т	Au, т	Pb, тыс.т	Zn, тыс.т	
1. Тэркэнэйский рудный узел	7,741	2032	13,4	-	-	5,779	1462	9,92	-	-	1,962	570	3,48	-	-	38
1.1. Рудопроявление Тэркэнэйское*	2,238	734	2,8	-	-	2,238	734	2,8	-	-	-	-	-	-	-	38
1.2. Рудопроявление Кремовое-1*	1,645	362	6,3	-	-	1,645	362	6,3	-	-	-	-	-	-	-	38
1.3. Рудопроявление Кремовое-2	0,173	38	0,17	-	-	0,173	38	0,17	-	-	-	-	-	-	-	38
1.4. Рудопроявление Кремовое-3	0,028	6	0,01	-	-	0,028	6	0,01	-	-	-	-	-	-	-	38
1.5. Рудопроявление Кремовое-4	0,045	10	0,2	-	-	0,045	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	38
1.6. Рудопроявление Кремовое-5	0,014	3	0,06	-	-	0,014	3	0,06	-	-	-	-	-	-	-	38
1.7. Остальная площадь рудного узла	3,598	879	3,86	-	-	1,636	309	0,38	-	-	1,962	570	3,48	-	-	38
2. Перспективная площадь Кузьмич	5,453	1454	12,33	-	-	2,758	762	10,6	-	-	2,695	692	1,73	-	-	38
2.1. Рудопроявление Центральное*	1,735	491	8,8	-	-	1,735	491	8,8	-	-	-	-	-	-	-	38
2.2. Рудопроявление Широкое	0,295	65	0,1	-	-	0,295	65	0,1	-	-	-	-	-	-	-	38
2.3. Остальная часть площади	3,423	898	3,43	-	-	0,728	206	1,7	-	-	2,695	692	1,73	-	-	38
3. Потенциально перспективные площади																
3.1. Метелица	3,500	510	1,05	45500	114500	2,740	400	0,9	35600	73700	0,750	110	0,15	9900	40800	57
3.1.1. Рудопроявление Метелица	2,740	400	0,9	35600	73700	2,740	400	0,9	35600	73700	-	-	-	-	-	57
3.1.2. Остальная часть площади	0,750	110	0,15	9900	40800	-	-	-	-	-	0,750	110	0,15	9900	40800	57
3.2. Двуглавая	4,500	360	-	47300	77600	2,500	200	-	4300	33600	2,000	160	-	43000	44000	57
3.2.1. Рудопроявление Двуглавое	2,500	200	-	4300	33600	2,500	200	-	4300	33600	-	-	-	-	-	57
3.2.2. Остальная часть площади	2,000	160	-	43000	44000	-	-	-	-	-	2,000	160	-	43000	44000	57
3.3. Клин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	320	2,66	-	-	-
3.4. Водораздельная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	632	5,25	-	-	-
3.5. Клык	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	435	3,3	-	-	53
3.5.1. Рудопроявление Клык	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	2,3	-	-	53

Примечание. * - минерагенические объекты, прогнозные ресурсы которых прошли геолого-экономическую оценку

Список
 опорных разрезов и массивов, опорных обнажений,
 буровых скважин, показанных на геологической карте
 листа Q-60-XVII, XVIII Государственной геологической карты
 Российской Федерации масштаба 1:200 000

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	2	3
1	Опорный интрузивный массив щелочных аляскит - порфиров нунлигранского плутонического комплекса	57, массив Острокаменный
2	Опорный разрез нунлигранской свиты	30, №10, обн. 72-74
3	Опорное обнажение (прорывание дайкой базальтов дайки риодацитов; нунлигранский вулканический комплекс)	57, обн. 4652
4	Скважина, 20м, вскрывает разрез среднего звена неоплейстоцена и среднелеурваамскую подсвиту	57, скв. 194, линия 173
5	Опорное обнажение (прорывание базальтов нунлигранской свиты субвулканическими риодацитами, нунлигранский вулканический комплекс)	57, обн. 35
6	Опорное обнажение (согласное залегание нунлигранской свиты на леурваамской свите)	57, обн. 425
7	Опорный разрез верхней подсвиты леурваамской свиты (игнимбриты риолитовые)	57, № 12 (20), обн. 3199-3201
8	Опорное обнажение (перекрытие нунлигранской свитой субвулканического интрузива комендитов леурваамского вулканического комплекса)	41, обн. 783
9	Опорное обнажение (прорывание дайкой оливиновых тра-	41, обн. 2842

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 4

1	2	3
	хибазальтов нунлигранского вулканического комплекса нека комендитов леурваамского вулканического комплекса)	
10	Опорное обнажение (прорывание дайкой трахириодацитов субвулканического интрузива оливиновых трахибазальтов; нунлигранский вулканический комплекс)	41, обн. 2936
11	Опорное обнажение (прорывание дайкой риолитов базальтов нунлигранской свиты; нунлигранский вулканический комплекс)	41, обн. 4939
12	Скважина, 25.6м, вскрывает разрезы верхнего и среднего звеньев неоплейстоцена и нунлигранскую свиту	57, скв. 120, линия 235
13	Опорный разрез нижней подсвиты леурваамской свиты	41, обн. 853-855
14	Опорное обнажение (прорывание субвулканическими комендитами риолитов; леурваамский вулканический комплекс)	41, обн. 723
15	Опорные разрезы средней и верхней (комендиты, риолиты) подсвит леурваамской свиты	41, обн. 2840-2842, 4848-4849
16	Опорное обнажение (прорывание субвулканическими комендитами базальтов нунлигранской свиты; нунлигранский вулканический комплекс)	41, обн. 4945
17	Опорное обнажение (прорывание дайкой аляскит-порфиров леурваамской свиты; леурваамская вулкано-плутоническая ассоциация)	56, обн. 1287
18	Скважина, 15.2м, вскрывает разрезы голоцена и верхнего звена неоплейстоцена и ирвынейвеемскую толщу	57, скв. 20, линия 315
19	Опорный разрез экитыкинской свиты (андезибазальты двупироксеновые, трахибазальты гиперстеновые)	57, № 8 (15), обн. 776
20	Опорное обнажение (залегание с размывом, с базальными туфоконгломератами, леурваамской свиты на экитыкинской свите)	57, обн. 535

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 4

1	2	3
21	Опорный разрез экитыкинской свиты (андезиты и кварцевые латиты двупироксеновые)	57, № 1 (24), обн. 1341-1343
22	Опорный экструзив комендитов леурваамского вулканического комплекса	41, экструзив г.Силуэт
23	Опорное обнажение (прорывание биотитовыми аляскитами леурваамского комплекса двупироксеновых кварцевых диоритов экитыкинского комплекса)	57, обн. 3559, массивы Нереида и Верхнеергвеемский
24	Опорный интрузивный массив биотитовых аляскитов второй фазы леурваамского plutonic комплекса	57, массив Нереида
25	Опорный разрез средней подтолщи амгеньской толщи (туфы риодацитовые)	41, обн. 1455-1457, 741
26	Опорный разрез нырвакинотской толщи	57, № 1 (29), обн. 1485-1486, 561, 563, 568-569
27	Опорный интрузивный массив двупироксеновых кварцевых монцонитов экитыкинского plutonic комплекса	41, массив Овальный
28	Опорный разрез верхней подтолщи амгеньской толщи (игнимбриты трахириодацитовые)	57, № 16 (37), обн. 336
29	Опорное обнажение (согласное залегание трахириодацитовых игнимбритов верхнеамгеньской подтолщи на гиперстеновых андезитах среднеамгеньской подтолщи)	57, обн. 336
30	Опорное обнажение (согласное залегание экитыкинской свиты на верхнеамгеньской подтолще)	57, обн. 336
31	Опорный разрез ирвынейвеемской толщи	57, № 38, обн. 4340
32	Опорный интрузивный массив кварцевых монцогабброноритов экитыкинского plutonic комплекса	41, массив Тэркэнэйский
33	Опорное обнажение (прорывание дайкой риолитов нунлигранского вулканического комплекса интрузивного массива)	57, обн. 4375

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 4

1	2	3
	аляскитов леурваамского плутонического комплекса)	
34	Опорный разрез средней подтолщи амгеньской толщи (андезиты гиперстеновые)	57, № 9 (40), обн. 1624-1625
35	Опорное обнажение (прорывание дайкой аляскит-порфиров леурваамского плутонического комплекса экструзива риолитов леурваамского вулканического комплекса; леурваамская вулcano-плутоническая ассоциация)	57, обн. 576
36	Опорное обнажение (согласное залегание гиперстеновых андезитов среднеамгеньской подтолщи на риодацитовых игнимбритах нижеамгеньской подтолщи)	57, обн. 231
37	Опорный разрез нижней подтолщи амгеньской толщи	41, обн. 6871-6873
38	Опорный разрез верхней подтолщи амгеньской толщи (туфолавы дацитовые дупироксеновые)	41, обн. 7114-7116
39	Опорный разрез ольховской свиты	41, обн. 691, 7267

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Список

буровых скважин и горных выработок, показанных
на карте четвертичных отложений листа Q-60-XVII, XVIII
Государственной геологической карты Российской Федерации
масштаба 1:200 000

№№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	2	3
1	Расчистка, 6,3м, вскрывает разрезы флювиогляциальных отложений среднего звена неоплейстоцена и озерно-аллювиальных отложений ильнейвеемской толщи миоцена	41, расч. 20
2	Расчистка, 4м, вскрывает разрез аллювиальных отложений голоцена (амгуэмский горизонт)	57, расч. 22
3	Скважина, 12,4м, вскрывает разрезы флювиогляциальных отложений второй ступени верхнего звена неоплейстоцена (китепский горизонт), ледниковых отложений среднего звена неоплейстоцена и допалеогеновых образований	57, скв. 24, линия 235
4	Скважина, 25,6м, вскрывает разрезы флювиогляциальных и ледниковых отложений среднего звена неоплейстоцена и допалеогеновых образований	57, скв. 120, линия 235
5	Расчистки, 18,2м, вскрывают разрез озерно-аллювиальных отложений спокойнинской толщи олигоцена	41, расч. 34-36
6	Скважина, 11,2м, вскрывает разрезы пролювиальных отложений третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена (лонговский горизонт), флювиогляциальных и ледниковых отложений второй ступени верхнего звена неоплейстоцена (китепский горизонт) и допалеогеновые образования	57, скв. 28, линия 315

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 5

1	2	3
7	Расчистка, 1,3м, вскрывает разрез аллювиальных отложений голоцена (амгуэмский горизонт)	57, расч. 33
8	Расчистка, 6м, вскрывает разрез озерно-аллювиальных отложений третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена (лонговский горизонт)	34, расч. 17
9	Расчистка, 2,7м, вскрывает разрез пролювиальных отложений третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена (лонговский горизонт)	35, расч. 32
10	Расчистка, 5,4м, вскрывает разрез аллювиальных отложений третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена (лонговский горизонт)	34, расч. 12
11	Расчистка, 4,5м, вскрывает разрез аллювиальных отложений голоцена (амгуэмский горизонт)	34, расч. 9
12	Расчистка, 22,3м, вскрывает разрез флювиогляциальных и ледниковых отложений второй ступени верхнего звена неоплейстоцена (китепский горизонт)	34, расч. 14

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Список ископаемых остатков макрофлоры меловых
отложений на площади листа Q-60-XVII, XVIII
Государственной геологической карты Российской Федерации
масштаба 1:200 000

№ п/п	Наименование растений	Ольхов- ская сви- та	Амгень- ская толща	Леурва- амская свита
1	2	3	4	5
1	<i>Equisetites cf. naktongensis</i> Tat.	-	+	-
2	<i>Equisetites</i> sp.	+	-	+
3	<i>Tchaunia tchaunensis</i> Samyl. et Philipp.	-	-	+
4	<i>Tch. lobifolia</i> Samyl. et Philipp.	-	+	-
5	<i>Dennstaedtia tschuktschorum</i> Krysht.	-	-	+
6	<i>Coniopteris nympharum</i> (Heer) Vachr.	-	+	-
7	<i>Cladophlebis cf. acuta</i> Font.	-	+	-
8	<i>C. joergensis</i> (Heer) Krysht.	-	-	+
9	<i>Cladophlebis</i> sp.	+	+	+
10	<i>Tchucotopteris</i> sp.	-	+	-
11	<i>Sphenopteris</i> sp.	-	-	+
12	<i>Ginkgo ex gr. adiantoides</i> (Ung.) Heer	+	-	-
13	<i>G. digitata</i> (Brongn.) Heer	+	-	-
14	<i>Phoenicopsis ex gr. angustifolia</i> Heer	+	+	+
15	<i>Phoenicopsis</i> sp.	+	-	-
16	<i>Podozamites cf. eichwaldii</i> Schimp.	-	+	-
17	<i>Podozamites</i> sp.	+	-	-
18	<i>Pagiophyllum ex gr. triangulare</i> Pryn.	-	+	-
19	<i>Pagiophyllum</i> sp.	-	+	-
20	<i>Elatocladus</i> sp.	-	+	-

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 6

1	2	3	4	5
21	<i>Pityocladus</i> sp.	-	+	+
22	<i>Pityophyllum nordenskioldii</i> (Heer) Nath.	+	+	+
23	<i>P. staratschunii</i> (Heer) Nath.	+	+	-
24	<i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Holl.	-	-	+
25	<i>C. microphylla</i> Holl.	-	-	+
26	<i>Cephalotaxopsis</i> sp.	+	+	+
27	<i>Sequoia reichenbachii</i> (Gein.) Heer	-	-	+
28	<i>S. ambigua</i> Heer	-	+	+
29	<i>Sequoia</i> sp.	-	+	+
30	<i>Metasequoia disticha</i> (Heer) Miki	-	-	+
31	<i>Metasequoia</i> sp.	-	-	+
32	<i>Thuja cretacea</i> (Heer) Newb.	-	-	+
33	<i>Picea</i> sp.	-	+	+
34	<i>Pinus</i> sp.	-	-	+
35	<i>Pityospermum</i> sp.	-	-	+
36	<i>Desmiophyllum</i> sp.	+	+	+
37	<i>Quereuxia angulata</i> (Newb.) Krysht.	-	-	+
38	<i>Phyllites</i> sp.	-	+	+
39	<i>Ziziphus</i> sp.	-	+	-
40	<i>Carpolithes</i> sp.	-	+	+

Список палеогеновых, неогеновых, неоплейстоценовых
и голоценовых спорово-пыльцевых комплексов

Палеогеновая система

ОЛИГОЦЕН
Спокойнинская толща

Доминанты: *Pinus* subgen. *Haploxydon* + *Diploxydon*.

Субдоминанты: *Betula*, *Alnus*, *Picea*, *Osmundaceae*, *Polypodiaceae*.

Сопутствующие: *Tsuga*, *Abies*, *Larix*, *Taxodiaceae*, *Ginkgo*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Fagus*, *Quercus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Ilex*, *Liquidambar*, *Carpinus*, *Partenocissus*, *Oleaceae*, *Sambucus*, *Lonicera*, *Salix*, cf. *Alnaster*, *Myrica*, *Platycarya*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Ostrya*, *Castanopsis*, *Nothofagus*, *Ulmoideipites*, *Celtis*, *Zelkova*, *Acer*, *Rhamnaceae*, *Tilia*, *Sterculiaceae*, *Nyssa*, *Araliaceae*, *Viburnum*, *Lonicera*pollis, *Pterocarydites* hexaporites, *Tricolpopollenites*, *Triafriopollenites*, *Gramineae*, *Liliaceae*, *Nymphaeaceae*, *Campanulaceae*, *Sphagnum*, *Cyatheaceae*, *Lygodium* /42/.

Неогеновая система

Миоцен

Ильнейвеемская толща

Доминанты: *Alnus*.

Субдоминанты: *Pinus* subgen. *Haploxydon*, *Betula* sp., *Polypodiaceae*, *Ericales*.

Сопутствующие: *Picea*, *Tsuga*, *Pinus* subgen. *Diploxydon*, *Abies*, *Larix*, *Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Myrica*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Juglandaceae*, *Oleaceae*, *Araliaceae*, *Gramineae*, *Sphagnum*, *Carya*, *Pterocarya*, *Celtis*, *Tilia*, *Nyssa*, *Dier-villa*, *Viburnum*, *Gleicheniaceae*, *Lygodium*, *Osmundaceae* /42/.

Квартер
Плейстоцен, неоплейстоцен
Среднее звено
Вторая часть

Для СПК характерно высокое содержание пыльцы древесно-кустарниковой группы (17,5-65,8%) и травянисто-кустарниковой (23,4-68,3%), низкое содержание спор (3,8-30%). В первой группе доминирует пыльца кустарниковой березы (57,3-65,4%), в качестве субдоминанты присутствует пыльца ольховника (0,6-30,8%). В некоторых пробах встречается пыльца сосны (от единичных зерен до 3,7%), крупного ольховника и ивы. В травянисто-кустарниковой группе доминирует пыльца злаковых (20,0-40,5%) и осоковых (17,1-50,6%), присутствует - пыльца полыни (до 12,8%) и верескоцветных (до 2,4%). Группа спор представлена зелеными и сфагновыми мхами, плауном сибирским, булабовидными и бобовидными папоротниками /57/.

Определения палинолога А.Г.Захаровой

Верхнее звено
Вторая ступень

В СПК преобладает группа трав и кустарничков (24,3-35,2%). Группа спор (7,4-68,1%) и группа деревьев и кустарников (2,7-47,1%) занимают подчиненное положение. В первой группе доминирует пыльца полыни (18,1-78,9%), присутствует в меньших количествах - злаковых (4,2-33,1%), верескоцветных и осоковых. В группе спор преобладает плаунок сибирский (от единичных зерен до 79,2%) и зеленые мхи (от единичных зерен до 57,3%), постоянно присутствуют споры сфагнумовых и печеночных мхов, плаунка булабовидного, папоротника. В группе деревьев и кустарников доминирует пыльца кустарниковой березы (от единичных зерен до 79%) и ольховника (от единичных зерен до 56,2%), постоянно встречается пыльца ивы (от единичных зерен до 56,2%), редко сосны и ольхи древовидной /57/.

Определения палинолога А.Г.Захаровой

Третья ступень

В СПК содержится в примерно одинаковых количествах пыльца древесно-кустарниковой (27,5-55%, в среднем 39,1%) и травянисто-кустарничковой (19,6-42,5%, в среднем 31,5%) групп и спор (19,1-60,2%, в среднем 37,3%). В группе древесно-кустарниковой флоры доминирует пыльца ольховника (33,5-88,7%), в качестве субдоминанты присутствует пыльца березы кустарниковой (9,9-62,4%), реже отмечаются микрофоссилии ивы (0,7-3%), сосны и ольхи древовидной (от единичных зерен до 4,3%). В группе спор преобладают папоротники бобовидные (27-52%), присутствуют сфагновые мхи (15-31,8%), плауны булавовидные (8,5-28,9%) и зеленые мхи (2,2-14,9%).

В кустарничково-травянистой группе доминирует пыльца полыни (33-56,6%), а микрофоссилии злаковых, верескоцветных и осоковых, при довольно разнообразном составе разнотравья, присутствуют в подчиненном количестве (от 2,1 до 24,8%) /57/.

Определения палинолога А.И.Соболевой

Голоцен

Для СПК характерно высокое содержание (в среднем 58.4%) пыльцы травянисто-кустарничковой группы (38,1-75,2%), при высоком содержании микрофоссилий деревьев и кустарников (18,1-57,7%) и очень низком насыщении (1,3-26,2%) спорами.

В первой группе практически в одинаковых количествах встречена пыльца злаковых (3-33%), полыни (9-38,3%), верескоцветных (1,2-55,6%) и осоковых (7,3-28%), редко отмечается пыльца гвоздичных, коричниковых и астровых. В древесно-кустарниковой группе доминирует (в среднем по 40%) пыльца кустарниковой березы (8,7-70,5%) и ольховника (14,2-70,4%), присутствует - сосны и ивы (от 1,1 до 27,4%), эпизодически встречается - ольхи древовидной (до 1,6%). В 2-х пробах выделена пыльца древовидной березы (до 1,3%). Группа спор представлена печеночными и зелеными мхами, плаунком, многоножковыми папоротниками /57/.

Определения палинолога А.Г.Захаровой

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Список

пунктов, для которых имеются определения возраста пород

№№ на карте	Наименование геологического подразделения	Метод опреде- ления	Возраст, млн. лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Щелочные аляскит-порфиры нунлигранского комплекса. Массив Острокаменный	Калий-аргоновый	75	3, обн. 994
2	Субщелочные двуполевошпатовые граниты 2-й фазы леурваамского комплекса. Массив Юпитер	То же	83	3, обн. 936
3	Аляскиты 2-й фазы леурваамского комплекса. Массив Нереида	“	93	3, обн. 400
4	Граниты 2-й фазы леурваамского комплекса. Массив Моховой	“	80	3, обн. 675
5	Лейкограниты 2-й фазы леурваамского комплекса. Массив Медвежий	“	80	3, обн. 611
6	Туфолавы андезитовые двупироксеновые верхнеамгеньской подтолщи	“	85	3, обн. 1225
7	Кварцевые монциты двупироксеновые экитыкинского комплекса. Интрузив Волан	“	84	3, обн. 70
8	Торф голоцена	Углеродный	7,7 тыс.лет	53, расч. 1392
9	Торф голоцена	То же	6,88 тыс.лет	53, расч. 1396

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Каталог памятников природы, показанных на листе
Q-60-XVII, XVIII Государственной геологической карты
Российской Федерации масштаба 1:200 000

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	2	3
1	Общегеологический	Обугленные древесные остатки в неогеновых отложениях (линзы лигнитов)
2	Общегеологический	Опорный массив щелочных аляскит-порфиров нунлигранского плутонического комплекса
3	Общегеологический	Взаимоотношения риодацитов, трахириолитов и базальтов нунлигранского вулканического комплекса
4	Общегеологический	Ископаемые растительные остатки макрофлоры в леурваамской свите
5	Общегеологический	Вулканический аппарат леурваамской фазы магматизма
6	Общегеологический	Ископаемые растительные остатки макрофлоры в леурваамской свите
7	Общегеологический	Опорный экстрюзив комендитов леурваамского комплекса
8	Минералогический	Агат, халцедон, горный хрусталь, аметист в миндалекаменных базальтах нунлигранской свиты
9	Опорное обнажение	Контакт леурваамской и экитыкинской свит
10	Общегеологический	Серия отпрепарированных даек андезибазальтов нунлигранского комплекса
11	Ландшафтный	Конечноморенный ландшафт

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 9

1	2	3
12	Опорное обнажение	Контакт амгеньской толщи и экитыкинской свиты
13	Криогенный	Круглогодичная наледь
14	Криогенный	Круглогодичная наледь
15	Криогенный	Круглогодичная наледь
16	Гидрогеологический	Группа источников пресных вод с суммарным дебитом 30 л/сек
17	Тектонический	Характер складчатых структур в ирвынейвеемской толще
18	Тектонический	Характер залегания ольховской свиты
19	Минералогический	Алунит в зоне вторичных кварцитов

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Количественно-минеральный состав plutonic пород (в об. %) и оптические константы породообразующих минералов

Плутонические комплексы, породы	n	Pl		Fsp		Q	Bt	Hbl			Cpx			Opx			Ol	Акц.
		X	NP1	X	-2V	X	X	X	cNg	-2V	X	cNg	2V	X	cNg	-2V	X	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Эжиктинский комплекс габбро-монцит-диоритовый	5	55	68-36	10	-	10	1	2	-	-	10	45	42	9	0	70	-	3
Кварцевые монциты двупироксеновые		(зональный)										(авгит)		(гиперстен)		(1,5)*		
Кварцевые монциты двупироксеновые	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	-	32	53	-	-	-	-	-
Кварцевые монциты пироксен-роговообманковые	2	51	-	21	-	14	0,5	10	-	-	1	-	-	0,5	-	-	-	2
Кварцевые диориты двупироксеновые	3	69	64-40	1	-	7	0,7	0,8	-	-	10	41-44	52-57	9	-	-	-	2,5
Кварцевые диориты пироксен-роговообманковые	1	61	60-39	1	-	5	-	20	-	-	11	-	-	-	-	-	-	2
Диориты двупироксеновые	1	71	49	-	-	2	5	-	-	-	11	38-42	49-62	10	-	-	-	1
Кварцевые монцогабронориты	3	55	80-43	11	-	7	-	2	-	-	10	-	-	11	-	-	-	4
Монцогабронориты	2	53	-	5	-	-	-	-	-	-	12	-	-	23	-	-	-	7
Фация эндоконтакта																		
Граносиениты двупироксеновые – фация эндоконтакта интрузива кварцевых монцитов	1	26	35	47	-	18	2	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	2
Кварцевые монциты двупироксеновые - фация эндоконтакта интрузива кварцевых монцогаброноритов	2	38	-	27	-	17	-	-	-	-	9	-	-	7	-	-	-	2
Ксенолиты, ксенокласты																		
Монцогабронориты роговообманковые - ксенолиты в субвулканических риолитах леурваамского комплекса	1	62	-	7	-	-	-	24	-	-	1	-	-	5	-	-	-	1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Габбро роговообманковые – ксенокласты в псефитовых туфах леурваамской свиты	1	55	60	-	-	-	0,2	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,8
Дополнительно - вулканическое стекло в интерстициях (10%)																		
Леурваамский комплекс гранодиорит-гранит-лейкогранитовый																		
Аляскиты биотитовые	14	4	6;10	63	70	31	1	ез	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Субщелочные двуполевошпатовые лейкограниты биотитовые	2	12	15	55	60-83	30	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Щелочнополевошпатовые граниты биотитовые	4	5	17	62	70	30	ез	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Субщелочные двуполевошпатовые граниты биотитовые	17	23	15;17	46	46-75	26	2	2	20	77	-	-	-	-	-	-	-	1
Лейкограниты биотитовые	4	28	29; 36	39	-	29	1	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Граниты биотитовые	11	32	22;30 33; 42	34	-	29	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Фация эндоконтакта																		
Гранодиориты биотит-роговообманковые	9	51	31; 36	17	69-76	21	3	7	16	73	-	-	-	-	-	-	-	1
Кварцевые монзониты биотит-роговообманковые	16	54	66-35; 34; 38 (зональный)	17	66-80	12	4	10	15-21	64-79	1	44	52 (авгит)	-	-	-	-	2
Кварцевые монзониты биотит-роговообманковые	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	50 (диопсид)	-	-	-	-	-
Кварцевые диориты биотит-роговообманковые	4	65	44-27 (зональный)	4	-	11	1	15	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Малораспространенные породы																		
Нордмаркиты эгиринавгитовые	3	11	30-15 (зональный)	60	-	18	0,3	4	-	-	2	26-40	65-80 (эгиринавгит)	-	-	-	-	4,7

Примечания:

1. n - количество подсчетов на интеграционном столике Андина, Pl - плагиоклаз, Fsp - калиево-натриевый полевой шпат, Q - кварц, Bt - биотит, Hbl - роговая обманка, Срх – моноклинный пироксен, Орх - ромбический пироксен, Ol - оливин, Акц. - акцессорные минералы, X - среднее содержание, NPl - номер плагиоклаза

2. 1,5* - в единичном шлифе

Акцессорные минералы вулканических и плутонических пород

Геологическое подразделение	Порода	Количество проб	Элементы																
			TR	Zr	P	Ca		W	Sn	Cu	Pb	Ti			Fe				Fe, As
			Орпиг	Циркон	Апатит	Гранат	Эпидот	Шеелит	Касситерит	Халькопирит	Галенит	Сфен	Ильменит	Лейкоксен	Магнетит	Пирит	Гематит	Лимонит	Арсенопирит
Нырвакинотская толща	Андезиты рогово-обманковые	1	+	++	+	+++	++	-	-	+	-	-	+++	-	+	++	-	+	++
	Туфы андезитовые роговообманковые	1	-	+++	-	++	-	-	-	-	+	-	++	-	+	-	-	-	++
Амгеньская толща. Нижняя подтолща	Игнимбриты риодацитовые	1	-	++	-	+	++	-	-	-	-	+	++	-	+++	-	-	-	+
Нунлигранская свита	Трахирiolиты	1	-	+++	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	++	++	-	+	+
Леурваамский комплекс грано-диорит-гранит-лейкогранитовый. Вторая фаза. Главная фация Фация эндоконтакта	Аляскиты биотитовые	2	++	+++	+	-	+++	+	+	-	-	++	+++	+	+++	+	+++	++	-
	Субщелочные двуполевошпатовые граниты биотитовые	2	-	++	++	-	++	+	+	-	-	+	+++	-	+++	++	-	-	+
	Гранодиориты биотит-роговообманковые	2	+++	++	++	-	++	-	-	++	+	-	+++	-	+++	+++	-	-	++
Нунлигранский комплекс риолит-трахибазальт-базальтовый. Жерловые и субвулканические образования	Базальты, оливиновые базальты	2	-	+	+	-	-	-	+	-	++	-	+++	-	+++	+++	-	+	++
	Оливиновые трахиолериты	1	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	+++	-	100	+	-	-	+
Нунлигранский комплекс щелочногранитовый	Щелочной аляскит-порфир эгирин-рибекитовый	2	-	++	+++	-	-	-	-	-	-	-	+++	-	100	++	-	-	+

Примечание. Содержание минерала в пробе: (+) – до 10 зерен, (++) – до 100 зерен, (+++) – сотни зерен, 100 – весовое содержание, г/т, (-) – минерал не обнаружен

Химические составы горных пород, пересчитанные на "сухой остаток" и приведенные к 100 % ПРИЛОЖЕНИЕ 12

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Оксиды,												
SiO ₂	62,90	61,38	67,77	59,79	61,06	50,47	63,34	62,31	63,66	66,74	72,61	71,93
TiO ₂	0,99	0,79	0,73	1,07	0,39	0,53	0,78	0,92	0,69	0,46	0,35	0,30
Al ₂ O ₃	18,46	20,66	16,32	20,23	11,91	14,96	17,83	18,11	18,08	16,82	16,11	14,48
Fe ₂ O ₃	1,80	1,06	1,05	1,32	3,03	4,66	1,96	3,16	0,96	0,72	0,62	0,37
FeO	7,10	5,32	4,47	6,32	14,27	19,87	3,18	2,99	4,47	4,19	1,80	2,99
MnO	0,09	0,06	0,09	0,07	0,10	0,26	0,08	0,06	0,06	0,08	0,04	0,05
MgO	2,26	1,76	1,83	2,40	3,10	5,15	2,34	1,45	2,23	0,97	0,78	0,56
CaO	1,83	3,77	2,71	4,54	5,14	3,47	5,13	4,11	4,54	3,50	1,76	1,65
Na ₂ O	2,37	3,21	3,58	3,27	0,42	0,33	4,13	4,27	3,05	3,69	2,35	3,38
K ₂ O	2,20	1,99	1,45	0,99	0,58	0,30	1,23	2,63	2,26	2,82	3,58	4,29
Сумма	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	-	-	-	-	-	-	5,36	6,90	5,31	6,51	5,93	7,67
N	2	2	1	1	2	1	3	1	1	1	1	2

№ п/п	13	14	15	16	17	18	19	20	21 ^{x/}	22	23	24
Оксиды, мас. %												
SiO ₂	74,93	74,67	58,78	61,28	71,67	75,41	66,32	75,79	72,92	74,40	67,34	62,12
TiO ₂	0,19	0,35	0,96	0,86	0,31	0,15	0,81	0,17	0,30	0,23	0,53	0,81
Al ₂ O ₃	13,75	14,22	17,75	17,98	14,41	13,02	14,60	13,94	13,40	14,61	16,28	17,56
Fe ₂ O ₃	0,65	0,61	2,08	1,76	1,47	1,29	2,67	0,57	0,73	1,26	2,26	2,11
FeO	1,49	1,70	5,52	4,56	1,81	1,09	3,37	1,39	1,87	1,12	2,10	3,69
MnO	0,05	0,04	0,11	0,10	0,07	0,05	0,24	0,04	0,09	0,04	0,10	0,09
MgO	0,47	0,36	3,27	1,85	0,48	0,15	1,10	0,26	0,45	0,58	1,04	2,62
CaO	0,90	1,46	5,74	5,10	0,94	0,57	1,84	0,40	0,95	0,92	3,17	5,98
Na ₂ O	3,48	3,35	2,92	3,76	4,15	4,07	3,93	3,33	3,86	3,71	3,90	2,97
K ₂ O	4,10	3,25	2,87	2,75	4,69	4,20	5,12	4,12	3,84	3,13	3,28	2,05
Сумма	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	100,00	100,00	-	100,00	100,00	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	7,58	6,60	5,78	6,51	8,83	8,27	9,05	7,45	7,70	6,84	7,17	5,02
N	4	1	1	2	4	4	1	2	1	1	6	4

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 12

№ п/п	25	26	27 ^{х/}	28	29	30	31	32 ^{х/}	33	34 ^{х/}	35	36 ^{х/}
Оксиды, мас. %												
SiO ₂	72,36	71,47	67,17	58,60	61,57	54,74	51,76	52,64	58,39	72,39	75,68	70,93
TiO ₂	0,21	0,22	0,31	0,87	0,79	1,45	1,41	1,11	1,12	0,21	0,21	0,18
Al ₂ O ₃	14,88	15,71	14,25	18,53	17,56	17,67	19,44	18,20	17,09	13,86	12,63	13,78
Fe ₂ O ₃	0,70	0,82	0,90	2,25	3,24	7,90	5,07	3,61	3,43	1,88	1,17	0,98
FeO	1,22	1,56	1,51	5,06	3,13	2,10	4,00	4,45	4,35	0,46	0,88	1,16
MnO	0,04	0,07	0,04	0,11	0,11	0,20	0,15	0,15	0,12	0,03	0,04	0,04
MgO	0,32	0,38	0,71	3,28	2,36	4,48	5,23	5,24	4,04	0,36	0,17	0,40
CaO	1,73	2,12	2,72	5,86	4,71	6,95	9,62	7,60	5,77	3,38	0,97	1,30
Na ₂ O	3,81	3,15	3,38	3,27	3,68	2,93	2,85	2,88	3,73	1,55	3,83	2,77
K ₂ O	4,72	4,51	2,72	2,18	2,86	1,58	0,47	1,85	1,97	2,87	4,42	3,89
Сумма	100,00	100,00	-	100,00	100,00	100,00	100,00	-	100,00	-	100,00	-
Na ₂ O+K ₂ O	8,53	7,66	6,10	5,44	6,53	4,51	3,32	4,73	5,70	4,42	8,25	6,66
N	2	1	1	5	2	1	2	1	1	1	1	2

№ п/п	37	38	39 ^{х/}	40	41 ^{х/}	42	43	44	45	46	47 ^{х/}	48
SiO ₂	67,22	75,72	71,19	76,56	72,57	75,42	77,17	51,35	50,94	50,44	55,08	55,40
TiO ₂	0,45	0,20	0,24	0,05	0,22	0,19	0,19	1,91	1,43	1,98	1,27	2,49
Al ₂ O ₃	17,18	13,03	14,10	13,12	13,39	12,89	11,52	17,25	18,37	16,81	16,85	16,85
Fe ₂ O ₃	2,84	1,02	1,11	0,72	2,71	1,84	2,28	5,13	3,83	5,42	3,49	5,08
FeO	2,12	1,06	1,76	0,76	0,39	0,62	0,54	5,61	5,87	5,31	4,78	3,78
MnO	0,06	0,03	0,04	0,03	0,09	0,06	0,02	0,18	0,15	0,16	0,15	0,17
MgO	1,17	0,36	0,33	0,06	0,20	0,10	0,17	5,99	6,60	6,17	3,11	2,92
CaO	3,11	1,05	1,40	0,63	0,35	0,42	0,12	8,21	8,79	7,51	6,56	6,85
Na ₂ O	2,19	3,16	3,24	3,27	4,70	4,37	3,55	3,46	2,92	3,20	3,15	4,47
K ₂ O	3,64	4,37	3,65	4,81	3,78	4,10	4,44	0,91	1,10	2,99	1,86	1,99
Сумма	100,00	100,00	-	100,00	-	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	-	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	5,83	7,53	6,89	8,08	8,48	8,47	7,98	4,37	4,03	6,19	5,01	6,46
N	1	6	1	1	1	2	1	2	1	1	5	1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 12

№ п/п	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Оксиды, мас. %												
SiO ₂	59,04	61,76	66,52	75,00	63,22	72,88	76,69	67,93	70,94	75,45	71,95	72,85
TiO ₂	0,96	0,81	0,73	0,16	0,75	0,35	0,13	0,51	0,24	0,12	0,20	0,21
Al ₂ O ₃	16,89	17,82	16,39	12,15	17,98	14,59	13,58	15,90	14,85	13,21	14,13	13,72
Fe ₂ O ₃	4,26	4,29	3,01	0,87	4,19	1,47	0,91	1,99	1,41	0,81	0,39	0,85
FeO	4,18	2,20	2,86	1,16	1,49	1,82	0,60	2,08	1,67	1,19	1,00	2,10
MnO	0,12	0,12	0,10	0,07	0,05	0,06	0,03	0,10	0,06	0,02	0,09	0,06
MgO	3,14	1,34	0,75	0,22	1,65	0,77	0,16	1,47	0,15	0,10	0,11	0,23
CaO	6,45	5,07	3,02	0,23	4,35	1,18	0,53	3,41	0,92	0,28	4,45	0,96
Na ₂ O	3,20	3,79	3,73	1,82	4,08	2,97	3,16	2,63	4,29	4,08	3,29	4,49
K ₂ O	1,76	2,80	2,88	8,30	2,23	3,91	4,21	3,98	5,46	4,74	4,39	4,54
Сумма	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	4,96	6,60	6,61	10,13	6,31	6,88	7,37	6,61	9,75	8,82	7,67	9,03
N	3	3	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1

№ п/п	61	62	63	64	65	66	67	68	69 ^{х/}	70	71 ^{х/}	72
Оксиды, мас. %												
SiO ₂	61,27	61,10	55,00	51,43	50,21	58,15	60,84	60,68	63,55	58,75	62,40	54,62
TiO ₂	0,80	0,85	1,23	2,01	2,19	1,21	0,97	0,95	0,54	0,90	0,58	1,28
Al ₂ O ₃	17,31	17,44	19,38	17,90	17,78	17,42	17,88	17,91	17,45	17,96	16,79	17,29
Fe ₂ O ₃	3,23	2,42	3,11	6,06	3,52	2,90	2,05	3,18	2,09	1,17	0,69	2,97
FeO	3,47	4,00	5,25	5,63	6,74	4,44	5,29	4,08	2,23	6,08	2,55	6,88
MnO	0,13	0,11	0,15	0,18	0,20	0,13	0,10	0,12	0,08	0,12	0,06	0,16
MgO	2,93	2,70	3,28	3,74	6,69	3,96	1,35	2,34	1,77	3,50	2,00	4,54
CaO	5,35	4,63	8,10	9,01	7,97	6,57	4,24	5,49	3,87	6,05	7,32	7,07
Na ₂ O	3,35	3,83	3,36	3,11	3,89	3,47	3,72	3,69	4,43	3,31	3,21	3,53
K ₂ O	2,17	2,92	1,13	0,94	0,82	1,74	3,56	1,57	1,42	2,14	0,09	1,67
Сумма	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	-	100,00	-	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	5,52	6,75	4,49	4,05	4,71	5,21	7,28	5,25	5,85	5,45	3,30	5,19
N	6	4	6	1	1	5	1	1	1	1	1	2

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 12

№ п/п	73	74 ^{х/}	75	76 ^{х/}	77 ^{х/}	78	79	80	81	82	83	84
Оксиды, мас. %												
SiO ₂	61,72	52,66	51,63	68,84	51,70	50,01	76,27	71,16	66,56	75,57	70,77	67,01
TiO ₂	0,94	1,45	2,13	0,42	0,95	1,84	0,13	0,36	0,58	0,14	0,38	0,68
Al ₂ O ₃	17,52	17,08	16,52	15,16	19,34	17,91	13,30	14,58	16,28	13,08	15,21	15,87
Fe ₂ O ₃	0,59	3,32	3,45	1,37	2,51	4,33	0,90	2,19	2,03	1,39	2,65	4,30
FeO	5,62	5,92	6,88	1,72	4,60	5,51	0,96	0,84	2,91	0,76	1,01	0,84
MnO	0,12	0,19	0,19	0,05	0,14	0,17	0,03	0,06	0,15	0,02	0,07	0,17
MgO	2,26	4,50	6,69	0,77	4,20	6,60	0,22	0,37	0,82	0,13	0,26	0,51
CaO	4,70	6,75	7,72	1,40	5,84	9,99	0,58	2,89	3,08	0,27	0,92	2,30
Na ₂ O	3,26	3,15	3,76	3,77	4,84	3,25	3,63	3,77	4,71	3,50	4,86	5,06
K ₂ O	3,27	1,55	1,03	4,62	1,15	0,40	3,99	3,79	2,88	5,13	3,87	3,26
Сумма	100,00	-	100,00	-	-	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	6,54	4,70	4,79	8,39	5,99	3,65	7,61	7,56	7,59	8,63	8,73	8,32
N	1	4	3	1	1	1	10	2	2	6	4	2

№ п/п	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Оксиды, мас. %												
SiO ₂	75,52	76,58	72,69	71,61	75,31	75,80	76,49	74,89	75,08	72,47	71,98	71,86
TiO ₂	0,22	0,24	0,34	0,38	0,14	0,14	0,13	0,17	0,19	0,22	0,24	0,28
Al ₂ O ₃	11,55	11,12	14,47	15,43	12,93	13,17	13,71	13,09	14,02	14,28	14,07	15,10
Fe ₂ O ₃	2,26	3,18	1,00	2,60	1,16	0,49	0,81	0,77	0,88	1,75	1,18	1,22
FeO	1,30	0,86	1,32	1,52	1,04	1,55	0,39	1,46	1,26	1,24	1,84	1,87
MnO	0,07	0,06	0,08	0,11	0,04	0,03	0,02	0,06	0,06	0,09	0,07	0,06
MgO	0,07	0,11	0,26	0,24	0,09	0,16	0,17	0,11	0,37	0,22	0,34	0,46
CaO	0,35	0,27	1,21	1,01	0,45	0,13	0,20	0,80	0,81	0,81	1,19	1,44
Na ₂ O	4,33	3,44	4,82	3,22	4,18	4,49	4,04	4,23	3,75	5,05	4,67	4,15
K ₂ O	4,34	4,14	3,81	3,87	4,66	4,04	4,04	4,41	3,59	3,88	4,41	3,56
Сумма	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	8,67	7,58	8,64	7,09	8,84	8,53	8,08	8,64	7,34	8,92	9,09	7,71
N	8	10	2	1	6	2	1	1	4	4	4	5

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 12

№ п/п	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106^{х/}	107	108
Оксиды, мас. %												
SiO ₂	70,62	65,52	62,22	63,75	50,26	50,48	49,56	52,65	58,99	59,25	59,58	63,67
TiO ₂	0,38	0,64	0,91	0,82	1,57	1,62	2,09	2,51	1,03	0,79	1,33	0,93
Al ₂ O ₃	14,65	16,84	17,13	16,45	18,55	18,63	17,15	16,19	17,62	15,30	16,83	16,83
Fe ₂ O ₃	1,10	2,51	2,08	5,12	4,57	4,28	4,32	7,06	3,15	4,48	4,69	4,67
FeO	3,06	2,27	4,64	2,66	5,12	6,06	6,86	5,59	4,68	0,72	3,61	2,20
MnO	0,08	0,07	0,17	0,22	0,13	0,14	0,23	0,20	0,13	0,15	0,30	0,11
MgO	0,35	1,50	1,98	0,67	6,81	5,84	5,81	3,63	3,30	2,95	2,23	0,76
CaO	1,85	3,95	4,51	2,28	9,00	8,60	8,79	6,84	6,45	4,58	4,62	2,82
Na ₂ O	4,56	4,76	4,31	5,40	3,09	3,10	3,77	3,69	3,17	3,66	4,13	4,35
K ₂ O	3,35	1,93	2,05	2,64	0,89	1,24	1,41	1,63	1,49	2,14	2,69	3,67
Сумма	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	-	100,00	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	7,91	6,69	7,00	8,04	3,98	4,34	5,18	5,32	4,66	5,80	6,82	8,02
N	1	1	6	1	2	3	3	1	4	1	2	1

№ п/п	109	110^{х/}	111^{х/}	112	113	114
Оксиды, мас. %						
SiO ₂	76,44	72,42	66,50	71,87	76,42	76,29
TiO ₂	0,06	0,10	0,49	0,32	0,15	0,19
Al ₂ O ₃	13,55	11,20	14,66	14,97	12,67	11,07
Fe ₂ O ₃	0,77	1,05	1,17	2,24	1,84	2,63
FeO	0,67	1,04	2,59	0,88	0,39	0,96
MnO	0,02	0,02	0,08	0,04	0,01	0,05
MgO	0,22	0,17	0,46	0,29	0,07	0,07
CaO	0,51	0,54	1,82	0,84	0,10	0,17
Na ₂ O	2,96	3,92	5,11	4,25	3,91	4,18
K ₂ O	4,80	3,75	2,23	4,31	4,43	4,39
Сумма	100,00	-	-	100,00	100,00	100,00
Na ₂ O+K ₂ O	7,76	7,67	7,34	8,56	8,34	8,57
N	4	1	1	3	1	4

Примечания к приложению 12:

1). 1-6 - ольховская свита: 1-алевролиты, 2-песчаники, 3-песчаники, 4-конкреции карбонатно-глинистые, 5-конкреции сульфидно-карбонатно-глинистые, 6-то же; 7-11 - нырвакинотская толща: 7-андезиты роговообманковые, 8-кварцевые латиты роговообманковые, 9-туфы андезитовые роговообманковые, 10-туффиты дацитового состава, 11-туффиты риодацитового состава; 12-27 - амгеньская толща: 12-14 - нижняя подтолща: 12-игнимбриты риодацитовые кристаллокластические, 13-игнимбриты риолитовые кристаллокластические, 14-туфы риолитовые; 15-16 - средняя подтолща: 15-андезиты гиперстеновые, 16-кварцевые латиты гиперстеновые; 17-27 - верхняя подтолща: 17-игнимбриты трахириодацитовые порфирокластические, 18-игнимбриты трахириолитовые порфирокластические, 19-игнимбриты трахидацитовые порфирокластические, 20-игнимбриты риолитовые порфирокластические, 21-игнимбриты риодацитовые кристаллокластические, 22-игнимбриты риолитовые кристаллокластические, 23-туфолавы дацитовые двупироксеновые, 24-туфолавы андезитовые двупироксеновые, 25-туфолавы трахириодацитовые клинопироксеновые, 26-туфолавы риодацитовые клинопироксеновые, 27-туфолавы дацитовые роговообманково-биотитовые витрофировые; 28-33 - экитыкинская свита: 28-андезиты двупироксеновые, 29-кварцевые латиты двупироксеновые, 30-андезибазальты двупироксеновые, 31-гиперстеновые базальты, 32-трахибазальты гиперстеновые, 33-туфы андезитовые двупироксеновые; 34-43 - леурваамская свита: 34-37 - средняя подсвита: 34-игнимбриты риодацитовые порфирокластические, 35-игнимбриты трахириолитовые, 36-туфы риодацитовые, 37-туфы дацитовые; 38-43 - верхняя подсвита: 38-игнимбриты риолитовые кристаллокластические, 39-игнимбриты риодацитовые кристаллокластические, 40-игнимбриты трахириолитовые кристаллокластические, 41-пантеллериты измененные, 42-комендиты эгирин-рибекитовые, 43-комендиты эгирин-рибекитовые измененные; 44-52 - нунлигранская свита: 44-оливиновые базальты, 45-базальты, 46-трахибазальты оливиновые, 47-андезибазальты двупироксеновые, 48-трахиандезибазальты оливиновые, 49-андезиты двупироксеновые, 50-кварцевые латиты двупироксеновые, 51-дациты двупироксеновые, 52-трахириолиты; 53-нырвакинотский комплекс латит-андезитовый, субвулканические образования, кварцевый латит роговообманковый; 54-60 - амгеньский комплекс андезит-дацит-риодацитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования: 54-риодациты, 55-риолиты, 56-дациты, 57-трахириодациты, 58-трахириолиты, 59-туфолавы

риодацитовые, 60-туфолавы трахириодацитовые; 61-77 - экитыкинская ассоциация вулcano-плутоническая: 61-65 - экитыкинский комплекс латит-базальт-андезитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования: 61-андезиты двупироксеновые, 62-кварцевые латиты двупироксеновые, 63-андезибазальты двупироксеновые, 64-гиперстеновые базальты, 65-трахибазальты гиперстеновые; 66-78 - экитыкинский комплекс габбро-монцонит-диоритовый: 66-кварцевые монцониты двупироксеновые, 67-кварцевые монцонит-порфиры двупироксеновые, 68-кварцевые монцониты пироксен-роговообманковые, 69-кварцевые монцонит-порфиры пироксен-роговообманковые, 70-кварцевые диориты двупироксеновые, 71-кварцевые диориты пироксен-роговообманковые, 72-диориты двупироксеновые, 73-диориты (?) (кварцевые монцониты)? амфиболизированные, 74-кварцевые монцогаббронориты, 75-монцогаббронориты, 76-граносиениты двупироксеновые (фашия эндоконтакта интрузива кварцевых монцонитов), 77-монцогаббронориты роговообманковые (ксенолиты в субвулканических риолитах леурваамского вулканического комплекса), 78-габбро роговообманковые (ксенокласты в псефитовых туфах леурваамской свиты); 79-100 - леурваамская ассоциация вулcano-плутоническая: 79-88 - леурваамский комплекс дацит-трахириолит-риолитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования: 79-риолиты, 80-риодациты, 81-дациты, 82-трахириолиты, 83-трахириодациты, 84-трахидациты, 85-комендиты эгирин-рибекитовые, 86-комендиты эгирин-рибекитовые измененные, 87-пантеллериты эгирин-рибекитовые, 88-пантеллериты эгирин-рибекитовые измененные; 89-100 - леурваамский комплекс гранодиорит-гранит-лейкогранитовый: 89-аляскиты биотитовые, 90-аляскит-порфиры биотитовые (дайки), 91-субщелочные двуполевошпатовые лейкограниты биотитовые, 92-субщелочные двуполевошпатовые лейкогранит-порфиры (фашия эндоконтакта), 93-лейкограниты биотитовые, 94-щелочнополевошпатовые граниты биотитовые, 95-субщелочные двуполевошпатовые граниты биотитовые, 96-граниты биотитовые, 97-гранит-порфиры биотитовые (дайки), 98-99 - гибридные породы фашии эндоконтакта: 98-гранодиориты биотит-роговообманковые, 99-кварцевые монцониты биотит-роговообманковые; 100-нордмаркиты эгиринавгитовые; 101-114 - нунлигранская ассоциация вулcano-плутоническая: 101-113 - нунлигранский комплекс риолит-трахибазальт-базальтовый, жерловые и субвулканические образования: 101-оливиновые базальты и долериты, 102-базальты и долериты, 103-трахибазальты и трахидолериты

оливиновые, 104-трахибазальты, 105-андезиты двупироксеновые, 106-андезиты пироксен-роговообманковые, 107-кварцевые латиты двупироксеновые, 108-кварцевые латиты оливиновые, 109-риолиты, 110-риодациты, 111-дациты двупироксеновые, 112-трахириодациты, 113-комендиты рибекитовые; 114-нунлигранский комплекс щелочногранитовый, щелочные аляскит-порфиры эгирин-рибекитовые.

2). Химические составы горных пород пересчитаны на "сухой остаток" и приведены к 100% в связи с различными методиками определения флюидных компонентов (H_2O^+ , H_2O^- , P_2O_5 , CO_2 , п.п.п.), не позволяющими рассчитать средние химические составы. Сумма оксидов в использованных анализах отклоняется от 100% не более, чем на плюс-минус 1,5-2%, что соответствует инструктивным требованиям.

3). Химические составы, не укладывающиеся при пересчете на "сухой остаток" в рамках групп и петрохимических рядов, не пересчитаны и в таблице приведены первичные анализы, так как Госгеолкарта-200 построена на базе первичных (не пересчитанных) химических составов горных пород.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Физические параметры горных пород

Геологическое подразделение	Порода	Количество образцов	Плотность (σ , г/см ³)		Магнитная восприимчивость (χ , $n \times 10^{-5}$ СИ)		Радиоактивность (J, мкР/ч)	
			Среднее Мин.-макс.	Стандарт. (S)	Среднее Мин.-макс.	Стандарт. (S)	Среднее Мин.-макс.	Стандарт. (S)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ирвынейвеемская толща	Алевриты, песчаники	52	2,69 2,55-2,74	0,05	14 2-31	6	15 6-23	4
Ольховская свита	Песчаники	20	2,69 2,63-2,78	0,04	19 10-26	4	16 12-18	2
Нырвакинотская толща	Андезиты роговообманковые, туфы андезитовые роговообманковые	241	2,65 2,45-2,83	0,08	43 2-1250	222	16 8-33	4
Амгеньская толща Нижняя подтолща	Игнимбриты риодацитовые и риолитовые	204	2,49 2,19-2,70	0,09	50 2-2021	367	21 10-39	5

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя подтолща	Туфы риодацитовые и дацитовые	42	$\frac{2,41}{2,08-2,69}$	0,14	$\frac{158}{10-2840}$	643	$\frac{20}{9-32}$	5
Средняя подтолща	Андезиты гиперстеновые	31	$\frac{2,60}{2,36-2,74}$	0,09	$\frac{16}{2-53}$	12	$\frac{21}{18-24}$	2
Верхняя подтолща	Игнимбриты трахириодацитовые, трахидаци- товые и трахириолито- вые	140	$\frac{2,45}{2,10-2,80}$	0,13	$\frac{87}{2-1000}$	192	$\frac{21}{9-45}$	7
Верхняя подтолща	Игнимбриты риодаци- товые и риолитовые	30	$\frac{2,48}{2,00-2,58}$	0,14	$\frac{120}{10-2450}$	295	$\frac{23}{17-40}$	6
Верхняя подтолща	Туфолавы дацитовые и андезитовые двупироксеновые	56	$\frac{2,53}{2,42-2,59}$	0,04	$\frac{455}{220-1760}$	335	$\frac{16}{9-28}$	4
Верхняя подтолща	Туфолавы трахириода- цитовые клинопироксе- новые	21	$\frac{2,52}{1,48-2,56}$	0,02	$\frac{375}{205-530}$	86	$\frac{18}{10-30}$	5
Экитыкинская свита	Андезиты и андезиба- зальты двупироксено- вые	130	$\frac{2,64}{2,40-2,84}$	0,08	$\frac{264}{10-1263}$	241	$\frac{16}{6-30}$	5

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Экитыкинская свита	Гиперстеновые базальты	33	$\frac{2,67}{2,40-2,85}$	0,11	$\frac{1305}{11-6150}$	1497	$\frac{12}{9-17}$	2
Леурваамская свита Нижняя подсвита	Туфы риолитовые и риодацитовые	73	$\frac{2,35}{2,09-2,77}$	0,14	$\frac{1113}{2-2800}$	583	$\frac{26}{16-24}$	2
Средняя подсвита	Игнимбриты и туфы риолитовые и риодацитовые	298	$\frac{2,30}{2,05-2,54}$	0,09	$\frac{175}{1-2810}$	493	$\frac{22}{14-24}$	2
Верхняя подсвита	Игнимбриты риолитовые	124	$\frac{2,41}{2,01-2,55}$	0,10	$\frac{93}{2-570}$	109	$\frac{27}{22-37}$	3
Верхняя подсвита	Риолиты, комендиты	61	$\frac{2,30}{1,99-3,80}$	0,39	$\frac{184}{1-1070}$	227	$\frac{21}{13-37}$	5
Нунлигранская свита	Базальты, оливиновые базальты	127	$\frac{2,71}{2,40-2,97}$	0,11	$\frac{859}{80-4000}$	754	$\frac{11}{5-20}$	3
Нунлигранская свита	Андезиты двупироксеновые	29	$\frac{2,57}{2,43-2,72}$	0,07	$\frac{690}{238-1170}$	227	$\frac{15}{5-20}$	4
Нунлигранская свита	Трахиролиты	20	$\frac{2,31}{2,16-2,55}$	0,10	$\frac{312}{143-796}$	176	$\frac{23}{14-28}$	4

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Амгеньский комплекс андезит-дацит риодацитов. Экструзивные, жерловые и субвулканические образования	Риодациты	50	<u>2,52</u> 2,00-3,00	0,22	<u>30</u> 5-1200	266	<u>19</u> 11-27	4
	Риолиты	37	<u>2,51</u> 2,10-2,90	0,19	<u>40</u> 1-1300	302	<u>27</u> 15-45	7
	Дациты	25	<u>2,52</u> 2,20-2,80	0,15	<u>35</u> 10-2300	587	<u>16</u> 13-19	2
	Андезиты двупироксеновые	33	<u>2,60</u> 2,32-2,80	0,12	<u>240</u> 5-1132	275	<u>17</u> 12-35	1
Экитыкинский комплекс габбро-монцит-диоритовый	Кварцевые монциты	42	<u>2,68</u> 2,30-2,80	0,11	<u>1150</u> 10-3000	680	<u>18</u> 10-26	4
	Кварцевые диориты	20	<u>2,70</u> 2,61-2,77	0,04	<u>289</u> 17-1480	395	<u>16</u> 12-20	2
То же	Кварцевые монцогаббро-ориты	30	<u>2,77</u> 2,71-2,94	0,06	<u>887</u> 50-2300	549	<u>18</u> 10-31	5

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Монцогоаббронориты	25	<u>2,79</u> 2,72-3,00	0,07	<u>1700</u> 1300-8000	1718	<u>9</u> 7-12	1
Леурваамский комплекс дацит-трахириолит-риолитовый. Экструзивные, жерловые и субвулканические образония	Риолиты	130	<u>2,41</u> 2,10-2,70	0,12	<u>25</u> 5-900	169	<u>29</u> 15-35	4
	Риодациты	53	<u>2,45</u> 2,03-2,80	0,17	<u>40</u> 10-1210	261	<u>29</u> 24-42	4
	Дациты	27	<u>2,50</u> 2,00-2,77	0,19	<u>107</u> 1-1500	375	<u>22</u> 12-32	5
	Комендиты	21	<u>2,47</u> 2,41-2,51	0,02	<u>22</u> 13-37	7	<u>28</u> 12-37	7
Леурваамский комплекс гранодиорит-гранит-лейкогранитовый. Вторая фаза	Аляскиты биотитовые	64	<u>2,50</u> 2,38-2,69	0,07	<u>86</u> 3-1128	239	<u>22</u> 17-40	5
	Субщелочные двуполе-вошпатовые граниты	30	<u>2,52</u> 2,45-2,58	0,03	<u>370</u> 1-1110	270	<u>27</u> 12-40	7
	биотитовые							
Нунлигранский комплекс риолит-трахибазальт-базальтовый.	Оливиновые базальты и долериты	113	<u>2,72</u> 2,50-3,00	0,10	<u>828</u> 15-5028	982	<u>11</u> 5-17	2
	Оливиновые трахидолериты	15	<u>2,80</u> 2,76-2,89	0,04	<u>1162</u> 810-1750	269	<u>11</u> 8-15	2

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Жерловые и субвулканические образования	Андезиты двупироксеновые	25	$\frac{2,63}{2,43-2,71}$	0,07	$\frac{649}{13-1362}$	346	$\frac{15}{10-17}$	2
То же	Риодациты	38	$\frac{2,45}{2,05-2,70}$	0,15	$\frac{120}{1-800}$	186	$\frac{27}{23-31}$	2
Нунлигранский комплекс щелочногранитовый	Щелочные аляскит-порфиры эгирин-рибекитовые	20	$\frac{2,43}{2,20-2,56}$	0,10	$\frac{41}{12-94}$	22	$\frac{27}{24-32}$	2

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Содержание микроэлементов в горных породах по данным количественного спектрального анализа, г/т

Эле- менты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	K_2am_3	K_2am_3	K_2am_3	K_2ek	K_2lr_2	K_2lr_2	K_2lr_2	K_2lr_3	K_2lr_3	K_2nn	K_2nn	K_2nn	ζK_2am	αK_2ek	μK_2e	λK_2lr	$\lambda \zeta K_2lr$
Rb	53(0,5)*	100(0,6)	119(0,6)	23(0,2)	88(0,4)	141(0,7)	27(0,2)	50(0,2)	108(0,5)	17(0,3)	72(0,7)	43(0,4)	100(0,6)	47(0,4)	79(0,7)	216(1)	124(0,6)
Sr	358(0,8)	349(0,8)	151(1,4)	479(1,1)	54(0,5)	457(4,2)	63(0,1)	59(0,5)	97(0,9)	886(1,9)	995(2,2)	461(1)	236(0,5)	304(0,7)	1166(2,6)	57(0,5)	1872(17)
Ba	518(1,4)	779(1,7)	957(1,1)	516(1,4)	436(0,5)	1233(1,5)	839(1,9)	716(0,9)	-	532(1,6)	859(2,3)	657(1,7)	545(1,2)	561(1,5)	605(1,6)	172(0,2)	323(0,4)
B	18(2,0)	11(0,9)	12(0,8)	10(1,1)	8(0,5)	-	-	-	-	11(2,2)	16(1,8)	17(1,9)	8(0,7)	15(1,7)	15(1,7)	-	-
Ga	13(0,8)	14(0,7)	10(0,5)	17(1)	4(0,2)	10(0,5)	12(0,6)	14(0,7)	-	21(1,2)	21(1,2)	16(0,9)	3(0,2)	13(0,8)	15(0,9)	6(0,3)	18(0,9)
Y	18(0,6)	26(0,8)	36(0,9)	13(0,4)	17(0,4)	67(1,7)	10(0,3)	1(0,03)	12(0,3)	37(1,8)	45(1,6)	23(0,8)	19(0,6)	17(0,6)	71(2,4)	72(1,8)	88(2,2)
Zr	114(0,8)	140(0,9)	139(0,8)	99(0,7)	103(0,6)	276(1,5)	38(0,2)	56(0,3)	111(0,6)	170(1,5)	170(1,2)	145(1)	98(0,6)	116(0,8)	321(2,3)	178(1)	167(0,9)
Nb	3,2(0,2)	8(0,4)	9(0,4)	3(0,2)	4(0,2)	18(0,9)	4(0,2)	-	16(0,8)	9(0,5)	10(0,5)	2(0,1)	5(0,3)	4(0,2)	24(1,2)	26(1,2)	20(1)
Sn	4,7(2,9)	4(1,6)	4(1,3)	4(2,5)	2(0,7)	3(1)	4(1,6)	3(1)	-	3(2)	2,5(1,6)	5(3,1)	1(0,4)	6(3,8)	2(1,3)	6(2)	6(2)
Mo	1,2(1,1)	1,2(1)	1,7(1,3)	2,7(2,5)	-	-	-	-	-	1,7(1,1)	1,4(1,3)	3,6(3,3)	-	2,1(1,9)	1,5(1,4)	1,5(1,2)	1,8(1,4)
Pb	24(2,0)	26(1,7)	24(1,3)	17(1,4)	13(0,7)	16(0,8)	13(0,9)	34(1,8)	-	19(3,2)	24(2)	26(2,2)	8(0,5)	50(4,2)	24(2)	56(2,9)	34(1,8)
Zn	83(1,1)	102(1,8)	55(1,4)	100(1,3)	36(0,9)	89(2,3)	63(1,1)	60(1,5)	-	125(1,2)	114(1,5)	100(1,3)	32(0,6)	89(1,2)	93(1,2)	30(0,8)	89(2,3)
Cu	27(0,7)	14(0,5)	7(0,7)	25(0,6)	6(0,6)	12(1,2)	6(0,2)	10(1)	-	30(0,3)	53(1,3)	40(1,0)	8(0,3)	45(1,1)	30(0,8)	9(0,9)	10(1)
Ag	0,41(5,9)	0,60(12)	0,16(4,3)	0,10(1,4)	0,1(2,7)	0,28(7,6)	0,15(2,9)	0,45(12)	-	0,6(5,5)	0,63(9)	0,42(6)	0,21(4,1)	0,58(8,3)	0,5(7,1)	0,75(20)	0,8(22)
V	91(0,6)	69(0,8)	15(0,3)	180(1,2)	6(0,1)	23(0,5)	66(0,8)	38(0,9)	-	137(0,5)	140(0,9)	160(1,1)	32(0,4)	120(0,8)	140(0,9)	9(0,2)	-
Cr	40(0,7)	11(0,5)	-	61(1,1)	-	-	13(0,6)	-	-	103(0,6)	41(0,7)	65(1,2)	9(0,4)	96(1,7)	44(0,8)	-	-
Co	13(1,4)	9(1,3)	3(3)	19(2,1)	-	-	-	-	-	30(0,6)	21(2,3)	19(2,1)	3(0,4)	22(2,4)	18(2,0)	-	-
Ni	13(0,3)	7(0,5)	3(0,7)	36(0,7)	-	-	-	-	-	67(0,5)	22(0,4)	41(0,8)	-	28(0,6)	27(0,5)	-	-
Кол-во анали- зов	3	3	1	1	1	1	1	1	8	3	2	1	1	1	1	1	1

Примечание. * - в скобках коэффициент концентрации элемента, выраженный отношением концентрации элемента к его кларку согласно "Инструкции по геохимическим методам поисков рудных месторождений" (1989), стр. 152, приложение 2

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 14

Элементы	18	19	20	21	22	23	24
	$\lambda\zeta K_2lr$	$\tau\lambda\zeta K_2lr$	ζK_2lr	$\Gamma\lambda K_2lr$	$\tau\beta K_2nn$	βK_2nn	$E\gamma\pi K_2n$
Rb	45(0,2)	165(0,8)	59(0,4)	143(0,7)	31(0,6)	6,5(0,1)	111(0,5)
Sr	124(1,1)	199(1,8)	316(0,7)	8(0,1)	1357(2,9)	568(1,2)	7(0,1)
Ba	655(0,8)	1208(1,4)	769(1,7)	-	779(2,4)	344(1)	-
B	7(0,5)	-	-	8(0,5)	9(1,8)	7(1,4)	9(0,6)
Ga	8(0,4)	15(0,8)	3(0,2)	23(1,2)	17(1)	16(0,9)	9(0,5)
Y	9(0,2)	84(2,1)	23(0,7)	144(3,6)	38(1,8)	27(1,3)	71(1,8)
Zr	74(0,4)	393(2,2)	157(1)	739(4,1)	182(1,7)	120(1,1)	410(2,4)
Nb	2,5(0,1)	26(1,2)	3(0,2)	36(1,7)	7(0,4)	4,5(0,2)	23(1,1)
Sn	2,5(0,8)	5(1,7)	1(0,4)	9(3)	4(2,7)	2,3(1,5)	5(1,7)
Mo	1,1(0,8)	1,5(1,2)	-	1(0,8)	1(0,7)	1(0,7)	1,6(1,2)
Pb	24(1,3)	21(1,1)	8(0,5)	45(2,4)	23(3,8)	11(1,8)	27(1,4)
Zn	68(1,7)	78(2)	48(0,9)	175(4,5)	80(0,8)	98(0,9)	100(2,6)
Cu	8(0,8)	15(1,5)	7(0,3)	9(0,9)	55(0,6)	28(0,3)	8(0,8)
Ag	2,58(70)	1,5(41)	0,12(2,4)	0,25(6,8)	0,76(6,9)	0,42(3,8)	0,2(5,4)
V	9,5(0,2)	19(0,4)	19(0,2)	6(0,1)	150(0,6)	185(0,7)	-
Cr	-	-	-	-	230(1,4)	48(0,3)	-
Co	-	-	2(0,3)	-	29(0,6)	26(0,5)	-
Ni	-	-	-	-	120(0,9)	37(0,3)	-
Кол-во анализов	2	1	1	1	1	2	1

Примечания к приложению 14. 1-3 - амгеньская толща, верхняя подтолща: 1 - туфолавы андезитовые двупироксеновые, 2 - туфолавы дацитовые двупироксеновые, 3 - туфолавы трахириодацитовые клинопироксеновые; 4 - экитыкинская свита, андезибазальты двупироксеновые; 5-9 - леурваамская свита: 5-7 - средняя подсвита: 5 - игнимбриты риолитовые, 6 - игнимбриты риодацитовые, 7 - туфы дацитовые; 8-9 - верхняя подсвита: 8 - игнимбриты риолитовые, 9 - игнимбриты риолитовые; 10-12 - нунлигранская свита: 10 - базальты, 11 - андезибазальты, 12 - андезиты; 13 - амгеньский комплекс андезит-дацит-риодацитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования, дациты, 14 - экитыкинский комплекс латит-базальт-андезитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования, андезиты двупироксеновые, 15 - экитыкинский комплекс габбро-монцонит-диоритовый, кварцевые монцониты двупироксеновые, 16-21 - леурваамский комплекс дацит-трахириолит-риолитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования: 16 - риолиты, 17 - гиалориодациты, 18 - риодациты, 19 - трахириодациты, 20 - дациты, 21 - комендиты эгирин-рибекитовые; 22-23 - нунлигранский комплекс риолит-трахибазальт-базальтовый, жерловые и субвулканические образования: 22 - оливинные трахидолериты, 23 - базальты; 24 - нунлигранский комплекс щелочногранитовый, щелочные аляскит-порфиры эгирин-рибекитовые.

Результаты количественного анализа предоставлены старшим научным сотрудником ДВГИ ДВО РАН г. Владивосток В.Ф.Полиным, принимавшим участие в полевых работах ГДП-200. Неопубликованные материалы.

Методы определения: спектральный количественный, рентгеноспектральный на приборе ARM-1-01 (Rb, Sr, Nb, Y, Zr) и VRA-5 (Ba) анализы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Содержание Rb, Sr, Y, Zr, Nb

по данным рентгенофлюоресцентного анализа, г/т

Геологическое подразделение, название породы	Количество анализов	Содержание микроэлементов				
		Rb	Sr	Y	Zr	Nb
Леурваамская свита. Верхняя подсвита. Игнимбриты риолитовые	8	108	97	12	111	16

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Содержание микроэлементов в горных породах по данным полуколичественного спектрального анализа, г/т

Элементы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	K_{1ir}	K_{1ol}	K_{1-2nr}	K_{2am_1}	K_{2am_2}	K_{2am_2}	K_{2am_3}	K_{2am_3}	K_{2am_3}	K_{2am_3}	K_{2ek}	K_{2ek}	K_{2lr_2}	K_{2lr_3}
P	600(1,5)*	610(1,5)	600(0,4)	536(0,9)	590(0,9)	610(0,4)	650(1,1)	680(0,5)	-	-	600(0,4)	639(0,4)	-	-
Li	80(5,3)	25(1,7)	40(1,6)	25(0,7)	40(1,1)	24(0,9)	50(1,3)	43(1,7)	46(1,5)	44(1,2)	23(0,9)	28(1,9)	29(0,8)	33(0,9)
Be	1,5(3)	3,5(7)	1,5(0,8)	2,3(0,7)	2,5(0,7)	1,5(0,8)	2(0,6)	0,7(0,4)	0,80(0,3)	1,2(0,3)	2,1(1,2)	1,9(4,8)	1,5(0,4)	1,4(0,4)
Sr	160(8)	200(10)	200(0,4)	150(1,4)	200(1,8)	180(0,4)	105(0,9)	-	-	-	130(0,3)	150(0,3)	-	-
Ba	120(2,4)	350(7)	520(1,4)	500(0,6)	350(0,4)	544(1,4)	530(0,6)	550(1,4)	500(1,1)	660(0,8)	630(1,7)	692(2,1)	376(0,4)	199(0,2)
Sc	5(5)	5(5)	7(0,4)	5(0,7)	5(0,7)	8(0,4)	7(1)	-	-	-	6(0,3)	7(0,2)	1,5(0,2)	1,5(0,2)
Ga	20(1,7)	7(0,6)	20(1,2)	10(0,5)	7(0,4)	9(0,5)	8(0,4)	5,6(0,3)	5,1(0,3)	5,1(0,3)	10(0,6)	9(0,5)	13(0,7)	9,2(0,5)
Y	20(0,5)	15(0,4)	11(0,4)	20(0,5)	18(0,5)	10(0,3)	20(0,5)	18(0,6)	20(0,6)	24(0,6)	13(0,4)	10(0,5)	22(0,6)	17(0,4)
Yb	2(0,5)	1,5(0,4)	1,2(0,4)	1,5(0,4)	2(0,5)	1,1(0,4)	2(0,5)	2(0,7)	1,9(0,6)	2,2(0,6)	1,3(0,5)	1,1(0,5)	2,1(0,5)	1,5(0,4)
Zr	50(0,2)	50(0,2)	50(0,4)	150(0,8)	100(0,6)	138(1)	160(0,9)	90(0,6)	110(0,7)	250(1,4)	115(0,8)	118(1,1)	61(0,3)	50(0,3)
Nb	2,5(5)	2,5(5)	2,5(0,1)	10(0,5)	6(0,3)	2,5(0,1)	8(0,4)	2,5(0,1)	5,4(0,3)	7,3(0,3)	7(0,4)	8(0,4)	13(0,6)	5,8(0,3)
Sn	3,5(7)	2,8(5,6)	3,5(2,2)	4,2(1,4)	3,8(1,3)	2(1,3)	5(1,7)	17(11)	15(6)	16(5,3)	4(2,5)	4,6(3,1)	11(3,7)	11(3,7)
W	2,5(1,6)	2,5(1,6)	2,5(2,1)	2,5(1,1)	2,5(1,1)	2,5(2,1)	2,5(1,1)	6,4(5,3)	5,6(3,3)	5,5(2,5)	2,5(2,1)	2,5(3,6)	5,2(2,4)	5(2,3)
Mo	0,6(3)	1(5)	0,9(0,8)	1,5(1,2)	2,7(2,1)	1(0,9)	0,9(0,7)	2,4(2,2)	2,4(2)	3,1((2,4)	1,6(1,5)	1,9(1,3)	1,5(1,2)	0,9(0,7)
Pb	30(4,3)	17(2,4)	18(1,5)	30(1,6)	20(1,1)	11(0,9)	30(1,6)	70(5,8)	39(2,6)	57(3)	10(0,8)	9(1,5)	36(1,9)	30(1,6)
Zn	90(5,6)	100(6,3)	70(0,9)	55(1,4)	60(1,5)	70(0,9)	40(1)	290(3,9)	147(2,6)	128(3,3)	50(0,7)	100(0,9)	86(2,2)	63(1,6)
Cu	40(40)	25(25)	29(0,7)	13(1,3)	8(0,8)	15(0,4)	13(1,3)	54(1,4)	78(3)	53(5,3)	17(0,4)	23(0,3)	20(2)	51(5,1)
Ag	0,07(1,4)	0,08(1,6)	0,07(1)	0,08(2,2)	0,07(1,9)	0,07(1)	0,09(2,4)	0,158(2,3)	0,12(2,4)	0,11(3)	0,08(1,1)	0,07(0,6)	0,04(1,9)	0,08(2,2)
Au	0,0015(0,3)	0,0015(0,3)	0,0015(0,5)	0,0015(1,9)	0,0015(1,9)	0,0015(0,5)	0,0015(1,9)	0,003(1,1)	0,006(5)	0,006(7,5)	0,0015(0,5)	-	0,004(5)	0,003(3,4)
Ti	4000(1,3)	3000(1)	4000(0,7)	1380(0,8)	1500(0,9)	2751(0,5)	1800(1,1)	1650(0,3)	782(0,2)	1280(0,7)	3000(0,5)	3200(0,4)	129(0,8)	629(0,4)
V	73(3,7)	47(2,4)	60(0,4)	20(0,5)	12(0,3)	85(0,6)	20(0,5)	61(0,4)	48(0,5)	16(0,4)	55(0,4)	65(0,3)	7,3(0,2)	9(0,2)
Cr	80(2,3)	49(1,4)	35(0,6)	10(1)	13(1,3)	26(0,5)	10(1)	45(0,8)	3,7(0,2)	4,4(0,4)	16(0,3)	39(0,2)	3,7(0,4)	2,1(0,2)
Mn	500(1,3)	280(0,7)	570(0,5)	400(1)	400(1)	443(0,4)	520(1,3)	550(0,5)	559(0,8)	385(0,9)	670(0,6)	798(0,7)	271(0,7)	212(0,53)
Co	30(100)	20(67)	15(1,7)	5(5)	5(5)	20(2,2)	8(8)	43(4,8)	38(5,4)	3,4(3,4)	12(1,3)	15(0,3)	3(3)	2,3(2,3)
Ni	30(15)	39(20)	8(0,2)	4(0,9)	4(0,9)	13(0,3)	10(2,2)	37(0,7)	4,4(0,3)	3,8(0,8)	5(0,1)	10(0,1)	4,5(1)	2,4(0,5)
Кол-во анализов	20	20	45	70	55	60	150	10	17	20	40	110	89	86

Примечание. * - в скобках коэффициент концентрации элемента, выраженный отношением содержания элемента к его кларку согласно "Инструкции по геохимическим методам поисков рудных месторождений" (1989, стр. 152, приложение 2)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 16

Элементы	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	K_2Ir_3	K_2nn	K_2nn	$\lambda\zeta K_2am$	λK_2am	ζK_2am	αK_2ek	$\alpha\beta K_2ek$	βK_2ek	$q\mu K_2e$	λK_2lr	$\lambda\zeta K_2lr$	TK_2lr	$\epsilon\gamma_2K_2l$
P	-	1721(1,1)	-	622(1)	574(0,9)	580(0,5)	600(0,4)	570(0,4)	650(0,4)	580(0,4)	510(0,9)	-	-	150(0,3)
Li	46(1,2)	30(2)	40,(1,1)	22(0,6)	35(0,9)	20(0,7)	43(1,7)	48(1,9)	40(2,7)	27(1,1)	53(1,4)	45(1,2)	49(1,3)	25(0,7)
Be	2,5(0,7)	1,3(3,3)	3(0,9)	1,4(0,4)	2,2(0,6)	1,6(0,6)	2,2(1,2)	2,3(1,3)	2,5(6,3)	1,4(0,8)	3,3(0,9)	0,8(0,2)	1,5(0,4)	1,4(0,4)
Sr	-	230(0,5)	-	165(1,5)	175(1,6)	195(0,4)	160(0,4)	165(0,4)	180(0,4)	200(0,4)	110(1)	-	-	23(0,2)
Ba	238(0,3)	529(1,6)	140(0,2)	550(0,7)	615(0,7)	350(0,8)	562(1,5)	470(1,2)	600(1,8)	477(1,3)	413(0,5)	561(0,7)	505(0,6)	595(0,7)
Sc	1,5(0,2)	11(0,4)	5(0,7)	6,5(0,9)	5(0,7)	7(0,5)	10(0,5)	9,6(0,5)	12(0,4)	6,3(0,3)	2,5(0,4)	-	-	2,5(0,4)
Ga	9,7(0,5)	10(0,6)	13(0,7)	7,3(0,4)	7,5(0,4)	7,5(0,4)	7(0,4)	10(0,6)	8(0,5)	12(0,7)	6,3(0,3)	5,1(0,3)	5(0,3)	15(0,8)
Y	25(0,6)	16(0,8)	60(1,5)	16(0,4)	16(0,4)	15(0,4)	17(0,6)	20(0,7)	20(0,9)	18(0,6)	37(0,9)	15(0,4)	24(0,6)	35(0,9)
Yb	3,1(0,8)	1,8(0,9)	6(1,5)	1,4(0,4)	1,5(0,4)	1,3(0,4)	1,7(0,6)	1,8(0,6)	2(0,9)	2,3(0,8)	2(0,5)	1,4(0,4)	3,1(0,8)	4(1)
Zr	300(1,7)	112(1)	180(1)	100(0,6)	225(1,3)	110(0,7)	100(0,7)	107(0,8)	150(1,4)	100(0,7)	106(0,6)	88(0,5)	115(0,6)	50(0,3)
Nb	6,9(0,3)	5(0,3)	18(0,9)	8,8(0,4)	7(0,3)	9(0,5)	6(0,3)	6,4(0,3)	6,2(0,3)	5,6(0,3)	7,7(0,4)	6,9(0,3)	13(0,6)	5,8(0,3)
Sn	11(3,7)	5,1(3,4)	4(1,3)	4(1,3)	5,4(1,8)	3(1,2)	4,7(2,9)	4,5(2,8)	4(2,7)	3,6(2,3)	7,4(2,5)	11,5(3,8)	14(4,7)	3,4(1,1)
W	5,1(2,3)	5(7,1)	-	5(2,3)	5(2,3)	5,1(3)	2,5(2,1)	2,5(2,1)	2,5(3,6)	2,5(2,1)	5,2(2,4)	5,7(2,6)	5,2(0,4)	-
Mo	3,3(2,5)	1,5(1)	1(0,8)	0,8(0,6)	1,2(0,9)	0,7(0,6)	0,9(0,8)	1(0,9)	1(0,7)	0,8(0,7)	1,1(0,8)	3,6(2,8)	2,7(2,1)	1(0,8)
Pb	34(1,8)	12(2)	36(1,9)	10(0,5)	26(1,4)	13(0,9)	15(1,3)	23(1,9)	20(3,3)	8(0,7)	38(2)	53(2,8)	68(3,6)	23(1,2)
Zn	85(2,2)	74(0,7)	65(1,7)	38(0,9)	47(1,2)	45(0,8)	63(0,8)	48(0,6)	55(0,5)	57(0,8)	61(1,6)	126(3,2)	167(4,3)	46(1,2)
Cu	2(0,2)	40(0,5)	3(0,3)	25(2,5)	9(0,9)	20(0,8)	13(0,3)	16(0,4)	14(0,2)	28(0,7)	24(2,4)	56(5,6)	54(5,4)	5,4(0,5)
Ag	0,08(2,2)	0,08(0,7)	0,08(2,2)	0,08(2,2)	0,07(1,9)	0,07(1,4)	0,08(1,1)	0,08(1,1)	0,08(0,7)	0,08(1,1)	0,08(2,2)	0,12(3,2)	0,12(3,2)	0,07(1,9)
Au	0,003(3,8)	0,003(0,8)	-	0,0015(1,9)	0,0015(1,9)	0,0015(1,3)	0,0015(0,5)	0,0015(0,5)	-	0,0015(0,5)	0,004(5)	0,003(3,8)	0,004(5)	0,0015(1,9)
Ti	105(0,6)	5532(0,7)	600(0,4)	510(0,3)	1199(0,7)	1200(0,3)	3533(0,6)	3700(0,6)	7000(0,9)	3201(0,5)	951(0,6)	1178(0,7)	614(0,4)	514(0,3)
V	4,9(0,1)	81(0,3)	6(0,1)	13(0,3)	5(0,1)	15(0,2)	68(0,5)	66(0,4)	80(0,3)	48(0,3)	2,8(0,1)	6,6(0,2)	1,6(0,04)	2(0,1)
Cr	7,5(0,8)	24(0,1)	-	34(3,4)	10(1)	25(1,1)	20(0,4)	25(0,5)	30(0,2)	19(0,3)	8,5(0,9)	3,3(0,3)	1,8(0,2)	-
Mn	623(1,6)	919(0,8)	100(0,3)	253(0,6)	439(1,1)	480(0,7)	612(0,5)	645(0,5)	500(0,4)	707(0,6)	269(0,7)	487(1,2)	519(1,3)	317(0,8)
Co	4,3(4,3)	22(0,5)	-	3,8(3,8)	3,5(3,5)	4,5(0,6)	10(1,1)	12(1,3)	15(0,3)	13(1,4)	3,1(3,1)	3(3)	2,5(2,5)	-
Ni	5,3(1,2)	36(0,3)	-	6(1,3)	8(1,8)	7(0,5)	10(0,2)	12(0,2)	20(0,2)	8(0,2)	5,9(1,3)	3,3(0,7)	2,7(0,6)	-
Кол-во анализов	61	140	20	61	52	33	60	50	40	50	82	23	21	55

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 16

Элементы	29	30	31	32	33	34
	$\epsilon\gamma_2K_2l$	βK_2nn	$\tau\beta K_2nn$	αK_2nn	λK_2nn	$E\gamma\pi_2K_2n$
P	-	708(0,5)	1107(0,7)	-	-	-
Li	28(0,7)	38(2,5)	22(1,5)	44(1,8)	47(1,2)	40(1,1)
Be	1,3(0,4)	2(5)	0,82(2,1)	1,2(0,7)	6,7(1,9)	2,3(0,7)
Sr	50(0,5)	150(0,3)	-	-	-	106(0,9)
Ba	417(0,5)	581(1,8)	586(1,8)	455(1,2)	480(0,6)	250(0,3)
Sc	2,5(0,4)	10(0,3)	-	17(0,9)	2,5(0,4)	2,5(0,4)
Ga	5,6(0,3)	9,6(0,6)	7,4(0,4)	16(0,9)	10(0,5)	13(0,7)
Y	35(0,9)	17(0,8)	5,0(0,2)	19(0,7)	25(0,6)	43(1,1)
Yb	4(1)	2,9(1,4)	2,9(1,4)	3(1,1)	4(1)	7,6(1,9)
Zr	-	130(1,2)	-	-	650(3,6)	146(0,8)
Nb	5(0,2)	5,8(0,3)	5(0,3)	2,5(0,1)	2,5(0,1)	17(0,8)
Sn	4,7(1,6)	4,1(2,7)	7,5(5)	2(1,3)	5(1,7)	12(4)
W	-	2,5(3,6)	2,5(3,6)	-	-	13(5,9)
Mo	0,7(0,5)	7,6(5,1)	2,1(1,4)	0,9(0,8)	1,8(1,4)	1,9(1,5)
Pb	7,4(0,4)	16(2,7)	20(3,3)	3(0,3)	3,3(1,7)	39(2)
Zn	47(1,2)	178(1,7)	189(1,8)	98(1,3)	128(3,3)	94(2,4)
Cu	3(0,3)	20(0,2)	131(1,5)	8(0,2)	5(0,5)	28(2,8)
Ag	0,07(1,9)	0,078(0,7)	0,10(0,9)	0,07(1)	0,07(1,9)	0,1192(3,2)
Au	0,0015(1,9)	0,003(0,8)	0,003(0,8)	0,0015(0,5)	0,0015(1,9)	0,003(3,8)
Ti	1139(0,7)	6253(0,8)	1679(0,2)	6333(1,1)	300(0,2)	798(0,5)
V	4,3(0,1)	119(0,5)	109(0,4)	108(0,7)	1,4(0,03)	0,9(0,02)
Cr	-	59(0,3)	131(0,8)	24(0,4)	15(1,5)	3,1(0,3)
Mn	589(1,5)	1249(1)	1079(0,9)	1211(1)	455(1,1)	339(0,8)
Co	-	37(0,8)	59(1,2)	26(2,9)	2,5(2,5)	2,6(2,6)
Ni	-	43(0,3)	115(0,9)	9(0,2)	15(3,3)	2,9(0,6)
Кол-во анализов	18	75	14	20	55	51

Примечания к приложению 16. 1 - ирвынейвеемская толща, песчаники, алевролиты, 2 - ольховская свита, песчаники, 3 - нырвакинотская толща, андезиты роговообманковые, 4-10 - амгенская толща: 4 - нижняя подтолща, игнимбриты риодацитовые и риолитовые; 5-6 - средняя подтолща: 5 - туфы риодацитовые и дацитовые, 6 - андезиты гиперстеновые; 7-10 - верхняя подтолща: 7 - игнимбриты трахириодацитовые, трахидацитовые и трахириолитовые, 8 - туфолавы андезитовые двупироксеновые, 9 - туфолавы дацитовые двупироксеновые, 10 - туфолавы трахириодацитовые клинопироксеновые; 11-12 - экитыкинская свита: 11 - андезиты и андезибазальты двупироксеновые, 12 - гиперстеновые базальты; 13-15 - леурваамская свита: 13 - средняя подсвита, игнимбриты и туфы риолитовые и риодацитовые; 14-15 - верхняя подсвита: 14 - игнимбриты риолитовые, 15 - риолиты и комендиты эгирин-рибекитовые; 16-17 - нунлигранская свита: 16 - базальты, оливинные базальты, 17 - трахириолиты; 18-20 - амгенский комплекс андезит-дацит-риодацитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования: 18 - риодациты, 19 - риолиты, 20 - дациты; 21-23 - экитыкинский комплекс латит-базальт-андезитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования: 21 - андезиты двупироксеновые, 22 - андезибазальты двупироксеновые, 23 - гиперстеновые базальты; 24 - экитыкинский комплекс габбро-монцонит-дипоритовый, кварцевые монцониты двупироксеновые, 25-27 - леурваамский комплекс дацит-трахириолит-риолитовый, экструзивные, жерловые и субвулканические образования: 25 - риолиты, 26 - риодациты, 27 - комендиты эгирин-рибекитовые; 28-29 - леурваамский комплекс гранодиорит-гранит-лейкогранитовый: 28 - аляскиты биотитовые, 29 - субщелочные двуполевошпатовые граниты биотитовые; 30-33 - нунлигранский комплекс риолит-трахибазальт-базальтовый, жерловые и субвулканические образования: 30 - базальты и долериты, оливинные базальты и долериты, 31 - оливинные трахидолериты, 32 - андезиты, 33 - риолиты; 34 - нунлигранский комплекс щелочногранитовый, щелочные аляскит-порфиры эгирин-рибекитовые.