

СБ 20461(2) / Q-60-III, IV

Министерство геологии СССР
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

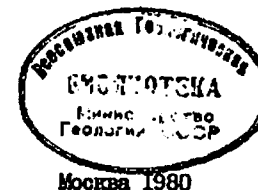
Серия Анадирская

Лист Q-60-III, IV

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составил В.Г.Елотовский
Редактор Г.М.Сосунов

Утверждено Научно-редакционным советом ВСГЕИ
25 мая 1978 г., протокол № 13



14232



ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
обозначенного здесь срока

Тип. им. Котлякова. 4 — 7 500 000. 1984 г. ЛГ-087-01-589.
Цена 0 р. 58 к. за 1000 шт.

Содержание

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	4
Стратиграфия	7
Интрузивные образования.....	27
Тектоника	45
Геоморфология	58
Полезные ископаемые	62
Подземные воды	70
Оценка перспектив района	71
Литература	75
Список проявлений полезных ископаемых ..	77

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Q-60-III, IV ограничена координатами $67^{\circ}20'$ - $68^{\circ}00'$ с.ш. и 176° - 178° в.д. и по административному делению относится к Шмидтовскому, Анадырскому и Иультинскому районам Чукотского национального округа Магаданской области РСФСР.

По орографической схеме А.П.Васильковского [3] рассматриваемый район находится в пределах Амгуэмо-Кувейтского массива Яно-Чукотского нагорья и представляет собой преимущественно среднегорье, интенсивно расчлененное водотоками бассейнов Восточно-Сибирского, Чукотского и Берингова морей.

На территории листа преобладает среднегорный резко расчлененный, участками альпийского облика рельеф с абсолютными отметками отдельных вершин до 1650 м и относительными их превышениями над днищами долин до 600-800 м (верховья Орлиной, Широкой, Межгорной, Прав.Телеская). Здесь развиты крутые, иногда обвальносипьные склоны, узкие гребни водоразделов и нередко ущельеобразные речные долины. В юго-западной части территории рельеф низкогорный умеренно расчлененный, реже сглаженный с абсолютными отметками до 900 м и их относительными превышениями над днищами долин до 400 м. Водораздельные пространства здесь плоские, имеют мягкие очертания, но склоны крутые, а речные долины, как правило, узкие с крутыми бортами. Облик ландшафта всей территории в значительной степени определяется широким развитием троговых долин.

Речная сеть района имеет на различных участках радиальный, перистый или древовидный характер рисунка. Речи здесь маловодные, изобилуют перекатами, часто не имеют постоянного русла и для сплава непригодны. Водотоки замерзают в конце сентября и вскрываются в начале июня. В крупных троговых долинах имеются старичные и термокарстовые озера с площадью водного зеркала до 1 км^2 .

Район расположен в Центральной Чукотке и значительно удален от морей, поэтому климат резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким прохладным летом. По данным Пламенного гидрогеологического поста, минимальные температуры наблюдаются в январе ($-44,3^{\circ}$) и марте ($-42,7^{\circ}$), максимальные — в мае ($+23; +28,8^{\circ}$); среднегодовая температура $-9,11^{\circ}$. Среднегодовое количество осадков 160–180 мм, основная их часть выпадает в летние месяцы. Район расположен в зоне сплошного развития многолетней мерзлоты, максимальное оттаивание грунтов приходится на август и достигает 2 м в крупнообломочном делении на южных склонах гор.

Растительность района тундровая. На водоразделах и склонах гор растут мхи и лишайники, а в долинах — разнотравье, ерниковая березка. В поймах крупных речных долин встречаются заросли тальника, реже ольховника. В юго-западной части района в поймах Бол. и Мал.Осиновой, Кульзевгирына имеются реликтовые рощи тополя, древовидной ивы и ольхи.

Оседлого населения и дорог в районе нет. Летом в пределах его кочуют чукчи-оленьеводы. Большинство речных долин доступно для передвижения вьючного и гусеничного транспорта. В верховьях Бол. Осиновой имеется удобный перевал в бассейн Палыбаама, долина которой простирается в экономически освоенные площади Чаунского района. Ближайший населенный пункт — пос.Промежуточный — расположен в 180 км к северо-западу от территории листа. Соединение с населенными пунктами Чаунского района возможно с помощью авиационного и гусеничного транспорта. В 140 км от северо-восточной границы листа находится пос.Культин — центр оловянно-вольфрамовой горнодобывающей промышленности Культинского района.

Обнаженность территории различная. На большей ее части склоны и водоразделы закрыты чехлом аллювиальных и делювиальных отложений. Разрозненные коренные выходы встречаются на крутых склонах, узких водоразделах, реже в долинах рыхлых отложений ледниково-речных долин.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

До начала пятидесятых годов территория листа представляла собой "белое пятно", а в 1954–1958 гг. она была полностью охвачена геолого-рекогносцировочными работами в м-бе 1:500 000 [21, 22, 18, 19, 17]. Работами этих лет установлено преобладающее развитие на территории листа пологозалегающих вулканических толщ, присутствие локальных выходов дислоцированных мезозойских осадочных пород

и прорывавших их гранитоидных интрузий, отмечено почти повсеместно присутствие зерен касситерита и редкое — золота в киновари в речных отложениях. Кроме того, обнаружено существование крупных участков гидротермально измененных вулканитов [17]. Геологопоисковыми работами м-ба 1:200 000, проведенными в восточной части района [23, 9], обнаружены проявления золота в жилах и гидротермально измененных вулканитах, проявления олова и молибдена в кварцевых жилах и грейзенизированных гранитах Телеекайского массива.

В перечисленных работах возраст всех без исключения геологических подразделений определялся условно. Представления авторов этих работ обобщены на Государственной геологической карте СССР и карте полезных ископаемых м-ба 1:1 000 000 (лист Q-60) [5].

В 1960 г. А.А.Ворошиловым выполнена аэромагнитная съемка м-ба 1:200 000 [11]. В связи с недостаточной чувствительностью приборов и значительными пропусками маршрутов материалы этой съемки оказались малонформативными.

В 1972–1975 гг. на территории листа закончено геологическое картирование м-ба 1:200 000, проведено также геологическое доизучение площадей, заснятых в том же масштабе ранее [16]. Эти работы, в которых принимали участие геологи В.Г.Жалтовский, А.Я.Пьянков и Н.С.Позняков, послужили основой для составления листа Q-60-III, IV Государственной геологической карты СССР. В отличие от ранее изданной геологической карты м-ба 1:1 000 000 на нем более детально расчленены триасовые, меловые и четвертичные образования, показаны многочисленные интрузии разного состава и проявления золота, серебра, олова, молибдена, мышьяка и ртути.

В 1975 г. Б.Н.Филимоновым составлена гравиметрическая карта листа Q-60 [25]. Рассматриваемый район расположен в пределах аномального отрицательного гравитационного поля ($-45-80$ мГл), значение силы тяжести уменьшается с юго-запада на северо-восток и достигает минимума в районе Катумского гранитного массива. По изменениям гравитационного поля дешифрируются глубинные разломы северо-западного, северо-восточного и близгоризонтного направлений, разграничивающие блоки фундамента с различными глубинами залегания. В том же году В.М.Амерхановым проведена аэромагнитная съемка м-ба 1:50 000. По материалам этой съемки фиксируются разрывные нарушения, границы ряда вулканотектонических структур и их частей, некоторые интрузивные и субвулканические тела [8]. Материалы геофизических исследований использованы при анализе тектонического строения территории.

В 1975 г. Я.С.Ларионовым составлена карта закономерностей размещения полезных ископаемых на территории деятельности Чаунской КГРЭ [20], а Г.Ф.Журавлевым и В.М.Ситковым изучены и охарактеризованы структурно-формационные подзоны и стратиграфия Чаунской зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [14]. Материалы этих сводных работ использованы при составлении листа.

В 1964 г. издана Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000 (лист Q-60-XXXIII, XXXIV), составленная В.И.Копитиным [6]. Границы геологических подразделений, показанные на этом листе и листе Q-60-III, IV, совпадают, однако трактовка возраста и индексация толщ вулканитов на последнем в связи с новыми данными изменена. Кроме того, крупновкраденниковые лапариты на междуречье Широкой - Безлесного, отнесенные В.И.Копитиным к пикарваамской свите, оказались субвулканическими, а в верховьях Каленин-ама им была пропущена субвулканическая интрузия среднего состава. Выделение пикарваамской свиты на юге территории листа Q-60-XXXIII, XXXIV было условным, что оговорено В.И.Копитиным в объяснительной записке.

В настоящее время подготавливаются к изданию листы Q-60-I, II и Q-60-V, VI Государственной геологической карты СССР, на них границы всех геологических образований с листом Q-60-III, IV полностью увязаны.

Территория листа Q-60-III, IV обеспечена аэрофотоснимками м-ба 1:30 000 и 1:50 000 удовлетворительного качества, на которых дешифрируются границы интрузивных тел и четвертичных отложений, разрывные нарушения, горизонты и пачки вулканитов, иногда площади развития гидротермально измененных пород и отдельные дайки. Эти материалы использованы при составлении геологической карты. При анализе тектонического и геоморфологического строения использованы также радиолокационные снимки м-ба 1:180 000.

Ископаемые остатки фауны и флоры определяли П.М.Бычков (поздний триас), К.В.Паракецов (ранний мел), Г.Т.Филиппова (поздний мел). Химические анализы горных пород выполнены в Центральной лаборатории Северо-Восточного территориального геологического управления, определения абсолютного возраста изверженных пород - в лабораториях СВКНИИ СО АН СССР и Читинского территориального геологического управления. Спектральные и пробирные анализы сделаны в лабораториях Чаунской (г.Певек) и Сеймчанской (пос.Сеймчан) комплексных геологоразведочных экспедиций.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1977 г.

СТРАТИГРАФИЯ

Большую часть территории листа занимают наземные вулканогенные образования и субвулканические тела меловой системы, около 15% площади сложено морскими терригенными верхнетриасовыми отложениями. Нижнемеловые морские терригенные породы развиты локально в юго-восточной части района, а рыхлые четвертичные ледниковые, водно-ледниковые и аллювиальные отложения распространены преимущественно в долинах современной речной сети.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

По особенностям литологического состава и остаткам ископаемой фауны верхнетриасовые отложения разделены на карнийские и норийские.

Карнийский ярус (Т₃к)

Карнийские отложения развиты в юго-восточной части листа, в бассейнах Вульвывема и Прав.Телеакая, небольшие по площади выходы их известны в эрозионных "окнах" среди нижне- и верхнемеловых вулканогенных образований на юге территории. Отложения карнийского яруса представлены мелкозернистыми существенно кварцевыми песчаниками, алавролитами и аргиллитами серой, темно-серой окраски. Нижняя граница отложений яруса в районе не обнаружена. Наиболее нижние части разреза карнийских отложений мощностью до 200 м обнажены по левым притокам Вульвывема и на правом берегу Прав.Телеакая. Здесь наблюдается чередование слоев аргиллитов, алавролитов и песчаников (0,1-0,6 м), соотношения их почти равные. На поверхностях напластования нередко в большом количестве встречаются гироглифы и остатки трубкообразных раковин флагрин. Средняя часть разреза (200-250 м) обнажена на тех же участках, а также в верховьях Каменушки. В ее составе резко преобладают аргиллиты (до 85%), содержащие прослои мелкозернистых песчаников мощностью 0,1-0,3 м. Верхняя часть разреза карнийских отложений (550 м) обнажена на левобережье Вульвывема, Танпрера и в верховьях Каменушки. В ее составе преобладают песчаники (до 80%), слагающие пласты мощностью 0,1-0,8 м; на поверхностях слоев часто наблюдаются волнопр-

бойные знаки и остатки трубкообразных раковин флагрин. Суммарная мощность толщи карийских отложений оценивается в 1000 м.

Руководящих остатков ископаемой фауны в толще не обнаружено. Ее карийский возраст принят на основании многочисленных находок флагрин, которые в Ангийско-Чуанской зоне характерны именно для отложений карийского века.

Карийские песчаники имеют окраску и массивную, реже тонкослоистую текстуру. Малозернистая обломочная часть их на 90-95% состоит из обломков кварца, отмечаются также зерна полевых шпатов и сильно измененных пород неомного состава, спорадически наблюдаются зерна циркона, офеа, магнетита. Окатанность обломков средняя, цемент базальный, реже поровый, имеет кварц-хлорит-серпичитовый состав.

Алевролиты - серые, темно-серые массивные или тонко-параллельнослоистые, редко линзовиднослоистые породы. Полуокатанные зерна кварца, редко полевых шпатов и рудного минерала погружены в базальный кварц-серпичитовый, очень редко слабокарбонатный цемент.

Аргиллиты - темно-серые до черных породы с массивной, тонкополосчатой или линзовиднополосчатой текстурой, обусловленной неравномерным распределением глинистого и углистого вещества. В породах нередко присутствуют мельчайшие линзочки, сложенные алевритовыми кварцевыми обломками.

Норийский ярус (T_3n)

Норийские отложения распространены в северной части района, в бассейнах Широкой, Гайманена и руч. Безлесного. С карийскими породами их выходы пространственно разобщены. Облик пород толщи в целом сходен с карийскими отложениями, но среди них нет тонкослоистых разностей песчаников, совершенно отсутствуют остатки трубкообразных раковин флагрин.

Схематический разрез толщи, составленный по делению и разрозненным коренным выходам в бассейне руч. Безлесного [16], следующий^{х)}:

1. Аргиллиты и алевролиты черные, темно-серые (0,1-0,2 м), нередко с отпечатками растительного детрита и следов илоадов 100-150

^{х)} Здесь и далее все разрезы дочетвертичных образований описаны снизу вверх; мощность приведена в метрах.

2. Чередование пачек темно-серых, черных аргиллитов и алевролитов (0,5-30,0 м) с редкими пластами (0,2-0,6 м) серых песчаников, количество последних не превышает 10% мощности горизонта 100-110

3. Чередование, сходное с п.2, количество песчаников достигает 30-35% мощности горизонта. В черных аргиллитах отпечатки *Monotis ochotica* (Keys.), *M. cf. ochotica densistriata* (Tell.), *M. cf. ochotica pachypleura* Tell., *M. cf. ochotica aequicostata* Kipar., *M. cf. ochotica* (Keys.), *M. ex gr. ochotica* (Keys.), *Monotis* sp. indet. 50-60

4. Аргиллиты, алевролиты, песчаники (0,05-0,6 м) в равномерном чередовании 80-100

5. Песчаники серые (0,1-0,3 м) с подчиненным количеством темно-серых, черных аргиллитов (до 30%) 80-90

6. Песчаники серые массивные мелкозернистые 100-120

7. Песчаники серые с редкими слоями (0,1-0,5 м) темно-серых аргиллитов 130-150

Мощность разреза 630-780 м, максимальная мощность видимой его части оценивается в 800 м.

По заключению Д.М. Бичкова, комплексу перечисленных выше остатков ископаемой флоры характеризует верхнюю часть зоны *Monotis ochotica* норийского века.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

На территории листа ограниченно развиты нижнемеловые осадочные отложения; большую часть площади составляют континентальные образования, относящиеся к вулканогенному комплексу Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Нижний отдел

Берриасский - валанжинский ярус (K_1^{br-v})

Отложения этого возраста локально распространены в юго-восточной части территории листа, в бассейне Вульвивеема и в окрестностях оз.Кривого. Взаимоотношения их с более древними образованиями в районе не наблюдались, но на смежных к юго-востоку территориях берриасские и валанжинские осадочные толщи отделены от триасовых отложений поверхностью структурного несогласия [10].

По литологическим свойствам нижнемеловые осадочные породы отличаются от верхнетриасовых только повышенной известковистостью. В береговых обрывах левого притока Кривой в почти непрерывных коренных выходах описан следующий разрез толщи [16]:

- | | |
|--|-----|
| 1. Аргиллиты темно-серые слабо-известковые тонкослоистые (0,02-0,3 м), чередующиеся с резко подчиненными алевролитами темно-серыми массивными (0,02-0,1 м), отпечатки <i>Thracia</i> sp. indet. | I40 |
| 2. Песчаники серые (0,03-0,15 м), дробно чередующиеся с черными аргиллитами. Характерна повышенная известковистость пород и наличие отпечатков растительного детрита на поверхностях напластования; в аргиллитах многочисленные отпечатки <i>Buchia</i> cf. <i>volgensis</i> (Lah.), <i>B.</i> cf. <i>robusta</i> (Pavl.), <i>B.</i> cf. <i>unschensis</i> (Pavl.), <i>B.</i> cf. <i>bulloides</i> (Lah.), <i>B.</i> cf. <i>keyserlingi</i> (Lah.), <i>B.</i> cf. <i>sibirica</i> (Sok.) <i>Modiolus</i> cf. <i>sibirica</i> (Bodyl.), <i>Thracia</i> sp. indet. | 65 |
| 3. Песчаники серые известковистые | 28 |
| 4. Алевролиты и аргиллиты темно-серые (0,05-0,25 м) с резко подчиненными (до 20%) количеством пластов серых песчаников (0,05-0,15 м). Многочисленные отпечатки обломков деформированных раковин бухий | 50 |
| 5. Песчаники, алевролиты и аргиллиты в равномерном чередовании (0,1-0,35 м) | 8 |

- | | |
|--|----|
| 6. Песчаники серые с единичными слоями (0,1-0,2 м) темно-серых алевролитов | 20 |
| 7. Песчаники серые | 75 |

Мощность отложений в разрезе 386 м, общая мощность толщи в пределах района, вероятно, не превышает 400 м.

По заключению К.В.Паракецова, перечисленные выше остатки ископаемой фауны характеризуют позднеберриасский-ранневаланжинский возраст содержащих их пород.

За южной рамкой листа, к югу от оз.Кривого, разрез, сходный с описанным выше, надстраивается песчаниками, алевролитами и аргиллитами, вмещающими мощные пласты андезитов, а в 0,5 км южнее границы листа эта толща согласно перекрывается вулканогенно-осадочными образованиями, содержащими остатки фауны готеривского века [12]. Однако в пределах территории листа берриас-валанжинские отложения с угловым несогласием перекрыты пологозалегающими вулканитами Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Вульвивеемская толща (K_1^{vv})

Вулканогенные образования толщи распространены почти исключительно в юго-восточной части территории. Небольшой по площади выход их известен также на северо-востоке района, в бассейне Мехгорной. Толща сложена лавами андезитов, плохо стратифицирована. Локально в ее основании наблюдались дациты и их лавобрекчии и весьма маломощные туфоконгломераты с пирокластическим цементом среднего состава и галькой осадочных пород и жильного кварца. Характерно отсутствие в разрезах толщи пирокластических пород. Толща с резким угловым несогласием залегает на верхнетриасовых и берриас-валанжинских отложениях и перекрывается более молодыми вулканитами койчинвеемской и осиновской толщ.

Разрез нижней части толщи описан по делению и редким коренным выходам в междуречье Вульвивеем - Кольцовка [16], здесь на карни-ских песчаниках залегает:

- | | |
|--|-----|
| 1. Андезиты зелено-серые | I20 |
| 2. Андезиты серые | 30 |
| 3. Андезиты темно-серые и бурые | 50 |
| 4. Андезиты темные зелено-серые | 110 |
| Мощность толщи в данном разрезе 310 м. | |

Таблица I

Номера проб	210A	762	640	622	835-5	643-1	835	783	798	60E	885	828	826	55X	559	827	884	105A	751	192B	287A	285A	768	753	722	754	725-5	279A	767	781	723	728
Год отбора	1975	1975	1975	1975	1974	1973	1972	1975	1974	1974	1972	1974	1972	1974	1974	1972	1972	1972	1974	1972	1972	1972	1973	1973	1973	1975	1973	1972	1973	1973	1973	1975
в п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
SiO ₂	62,16	62,40	65,97	65,66	71,75	72,94	73,05	74,32	71,34	71,04	70,15	69,18	69,15	69,00	69,15	66,24	65,44	64,68	61,33	59,21	76,61	75,19	74,3	73,92	73,03	72,61	70,32	70,30	69,64	68,55	66,48	65,77
TiO ₂	1,03	1,02	0,69	0,79	0,18	0,09	0,20	0,16	0,23	0,23	0,25	0,25	0,29	0,25	0,32	0,34	0,40	0,80	0,44	0,70	0,09	-	0,19	-	0,17	0,32	0,18	0,15	0,19	0,32	0,23	0,50
Al ₂ O ₃	17,26	15,76	15,63	15,72	14,47	14,77	15,00	13,58	14,18	14,96	14,57	14,18	15,21	15,74	16,63	17,63	16,20	15,53	18,69	16,43	12,73	13,27	12,69	13,26	13,77	14,00	13,45	14,18	15,25	15,32	14,44	15,94
Fe ₂ O ₃	2,98	1,84	1,00	2,17	0,71	0,14	0,53	1,42	1,85	1,49	1,02	1,37	0,93	1,24	1,15	0,90	1,21	1,67	0,56	2,68	0,79	0,32	0,93	0,79	2,09	1,63	1,07	1,30	1,51	1,72	0,97	2,62
FeO	3,69	5,03	2,99	3,24	1,85	1,74	1,27	1,55	1,12	1,24	1,75	2,05	1,40	2,13	2,15	1,69	2,89	3,32	2,73	3,62	0,51	1,66	1,05	1,35	0,93	0,79	0,92	1,58	1,19	1,98	1,58	2,50
MnO	0,14	0,16	0,06	0,08	0,05	0,02	0,04	0,05	0,05	0,03	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,08	0,08	0,06	0,13	0,04	0,01	0,02	0,01	0,05	0,01	0,03	0,04	0,02	0,03	0,08	0,09
MgO	2,53	2,57	1,46	2,21	0,28	0,07	0,37	0,42	0,28	0,39	0,31	0,39	0,49	0,28	0,39	0,28	1,13	1,70	0,67	3,25	0,06	0,21	0,14	0,21	0,22	0,34	0,37	0,28	0,38	1,10	1,99	0,99
CaO	4,65	5,51	3,70	3,08	1,47	1,72	1,02	1,28	1,63	1,47	1,54	2,02	2,00	1,86	2,87	3,80	2,78	4,05	5,59	5,97	0,43	0,67	0,36	0,67	0,66	0,67	2,22	1,44	1,87	3,06	3,25	1,82
Na ₂ O	2,51	2,35	2,89	2,60	3,41	3,28	3,01	2,94	3,48	2,94	3,35	2,64	4,29	3,24	3,35	3,69	2,97	3,21	2,33	3,06	2,90	3,44	3,48	3,32	2,77	3,41	3,55	3,44	3,15	2,54	3,62	
K ₂ O	2,36	3,09	3,70	4,14	4,37	3,96	3,78	3,60	4,71	5,46	4,15	4,63	5,71	5,21	4,52	3,56	3,08	3,52	2,91	2,54	4,62	4,59	4,83	4,63	4,37	4,46	2,85	4,49	4,62	3,56	2,94	3,87
H ₂ O ⁺	-	-	0,70	-	1,15	0,67	1,20	-	0,97	0,55	1,37	1,31	1,21	0,43	1,08	1,14	1,82	-	1,53	1,69	0,68	0,74	0,56	0,90	-	1,47	2,43	1,36	0,83	0,80	3,62	-
CO ₂	-	-	0,52	0,12	0,24	-	-	-	0,35	-	0,84	1,02	0,72	0,18	-	0,22	0,72	-	1,75	0,48	-	-	-	-	-	-	-	0,53	-	-	-	-
P ₂ O ₅	0,29	0,26	0,26	0,30	0,10	0,02	0,06	0,10	0,14	0,11	0,07	0,14	0,10	0,09	0,14	0,11	0,12	0,27	0,16	0,22	0,04	-	-	0,05	0,29	0,02	0,06	0,07	0,08	0,09	0,06	0,27
Сумма	99,46	99,99	99,17	100,11	100,03	99,42	99,53	99,42	100,33	99,91	99,43	99,44	99,55	99,72	99,81	99,51	99,56	100,18	99,63	99,25	99,68	99,56	99,19	99,27	99,12	99,09	97,31	99,07	99,02	99,68	98,18	99,16
H ₂ O ⁻	0,13	0,11	0,16	0,13	0,10	0,17	0,10	0,08	0,15	0,10	0,21	0,36	0,19	0,15	0,20	0,12	0,34	0,08	0,22	0,77	0,10	0,18	0,32	0,24	0,14	0,53	2,43	0,44	0,49	0,12	2,14	0,17
Loss	2,75	1,09	4,25	2,13	1,18	0,62	1,27	1,02	0,94	0,56	2,15	2,16	1,97	0,59	0,74	1,30	2,32	2,19	3,23	2,47	0,77	0,93	0,91	1,23	1,31	1,89	5,86	2,16	1,35	0,54	4,90	1,79

Числовые характеристики по А.Н.Заваринскому

Вулканическая толща (1-4): 1-2 - андезиты, р.Камолушка; 3-4 - лавы, р.Тангэр; койтинская толща (5-8): 5-8 - иттимериты лавитов: 5 - р.Мех-горлак; 6 - р.Сирок; 7 - р.Перевальная; 8 - р.Колычовка; осконская толща (9-20): 9-10 - иттимериты лавитов: 9 - р.Чангальберт; 10 - р.Перевальная; 11-12 - иттимериты лавитов: 11 - р.Осинов; 12 - р.Чангальберт; 13-15 - иттимериты гранулитов: 13 - р.Перевальная; 14-15 - р.Частый; 16-18 - иттимериты лавитов: 16 - р.Перевальная; 17 - р.Осинов; 18 - р.Тангэр; 19-20 - иттимериты лавитов: 19 - р.Тангэр; 20 - р.Мех-горлак; гранулитовая толща (21-32): 21,22,24-26 - иттимериты лавитов, 23,28,29 - иттимериты гранулитов: 21 - р.Осинов; 22 - р.Бок.Осинов; 23,24,26 - р.Бок.Осинов; 25 - р.Бок.Осинов; 27,30 - иттимериты лавитов: 27 - р.Молдой; 28 - р.Лес; 29 - р.Бок.Осинов; 30 - р.Тангэр; 31-32 - иттимериты лавитов: 31 - р.Осинов; 32 - р.Бок.Осинов.

1-32 - пробы вулканических пород из коллекций В.Г.Калюцкого за 1972-1975 гг., анализированы в В.К.Козлов (1972 г.), А.А.Савченко (1974 г.), А.Н.Бурмистров и С.Г.Савченко (1975 г.).

Юго-восточнее, в бассейне Теплой, мощность ее возрастает до 700 м. На северо-западе, в бассейне Каменушки, мощность толщ сокращается до 200 м, здесь в ее основании появляются зеленые дациты (до 50 м), реже туфоконгломераты (до 2 м). В бассейне среднего течения Лев.Каменушки толща полностью выклинивается. Порода вульвивеевской толщ слабомаягитны, в силу чего мощные покровы андезитовых лав, слагающие ее, не выражены в магнитном поле.

В районе Залива Креста толща, аналогичная по составу и стратиграфическому положению вульвивеевской, отнесена к нижней части этелькумской свиты и содержит остатки флор апт-альбского бур-кемского комплекса. Вулканическая толща перекрыта вулканитами кислого состава, содержащими флору арманского альб-сеноманского комплекса. На этом основании возраст вульвивеевской толщ считается раннемеловым - апт-альбским.

Андезиты - темно-серые, зелено-серые, бурные породы с порфировой структурой и массивной текстурой. Вкрапленники размером до 3 мм составляют 10-30% объема пород и представлены андезитом № 38-45 (60-80%) моноклинным пироксеном (15-35%) и кварцем (до 5%), отмечаются единичные зерна апатита и рудного минерала. Структура основной массы гиалопидитовая, пилотакситовая, реже микропидитовая. Для пород толщ характерно интенсивное развитие карбоната, хлорита и эпидота по вкрапленникам и основной массе. По содержанию кремнезема эти породы (табл. I; № 1-2) наиболее близки к слюдяным андезитам по Р.Дали. Для них характерно пониженное количество щелочных металлов с относительно повышенной калиевой составляющей ($n=56-61$).

Дацииты - массивные светлые породы зеленоватых оттенков с фельзитовой основной массой. Вкрапленники слагают не более 5% их объема и представлены почти исключительно кислым андезитом, отмечаются редкие зерна кварца. Породы обычно содержат угловатые обломки того же состава, несколько более темной окраски. По химическим свойствам эти породы (см. табл. I; № 3-4) близки к среднему дациту по Р.Дали, отличаясь более калиевым характером щелочности ($n=49-55$).

Нижний и верхний отделы

Койчинвеевская толща (Кк^v)

Толща развита локально, наиболее крупные поля слагающих ее вулканитов расположены в юго-западной, центральной и северо-восточной частях территории. Небольшие по площади выходы толщ из-

вестны также в бассейнах Прав.Гаймакена и Прав.Телеакая. Толща сложена почти исключительно крайне однообразными сильно сваренными итнимбритами липаритов светло-зеленых окрасок. Характерная черта этих пород - фельзитовое сложение при отсутствии или незначительном количестве вкрапленников полевых шпатов и кварца.

Породы толщ с угловатым несогласием перекрывают верхнетриасовые осадочные отложения и прорывающие их гранитоидные тела, а в бассейнах Прав.Телеакая и Теплой без видимого несогласия залегают на андезитах вульвивеевской толщ.

Типичным по строению является участок развития толщ в бассейнах ручьев Мраморного и Плиточного, где она сложена совершенно не стратифицированными бледно-зелеными, обычно афировыми сильно сваренными итнимбритами липаритов видимой мощностью до 800 м. Лишь по краям полей развития толщ отмечаются признаки стратификации, появляются линзы пород с отчетливой итнимбритовой структурой, реже прослойки и линзы типичных туфов. На правом берегу Широкой по наблюдениям в долине с частыми коренными выходами [16] на норийских породах залегают:

1. Итнимбритами липаритов светло-зеленые афировые с многочисленными ксенолитами (до 0,1 м) осадочных пород 25-30
2. Итнимбритами липаритов светло-зеленые афировые с маломощными (до 5 м) потоками зеленовато-серых разностей пород 120-150
3. Туфы липаритового состава зеленовато-серые литокристаллокластические 10
4. Итнимбритами липаритов светлые зеленовато-серые 15-20

Мощность толщ в этом разрезе не превышает 210 м.

Далее к северо-востоку, в верховьях Каленивеев, толща выклинивается. Выклинивание толщ наблюдается и в южном направлении, в бассейне Каменушки. Максимальная мощность толщ оценивается в 850 м.

Ископаемых органических остатков в койчинвеевской толще не обнаружено. Ее возраст определяется стратиграфическим положением между образованиями апт-альбской вульвивеевской и сеноманской основной толщ.

Итнимбритами липаритов - породы с массивной, реже тонкофишальной текстурой, афировой, реже порфировой, в основной массе микроитнимбритовой до микрофельзитовой структурой. Обломки кристал-

лов составляют не более 10% объема пород и представлены преимущественно олигоклаз-андезином (до 90%), реже калиевым полевым шпатом и кварцем. Спорадически присутствуют чешуйки биотита, зерна циркона, апатита, офеа. По химическим свойствам эти породы (см. табл. I; № 5-8) близки к средним составам как липаритов, так и риолитов Йеллоустонского парка по Р.Дэли.

Туфы того же состава – зеленовато-серые мелкообломочные плитчатые породы, на 30-50% объема состоящие из кристаллоклад платиноклазов, кварца и обломков фельзитов. Размер обломков 0,1-2,0 мм, связующая масса пепловая базальная.

Верхний отдел

Осиновская толща (K₂os)

Толща распространена на территории листа несколько шире, чем койчинвеевская. Ее вулканисты с угловым несогласием залегают на верхнетриасовых и нижнемеловых осадочных отложениях, с базальными конгломератами в основании перекрывают раннемеловые интрузивные тела и субвулканические липариты. На липаритовых игнимбритах койчинвеевской толщи осиновская толща залегает согласно, при этом граница двух толщ четко устанавливается по смене массивных фельзолипаритов пачкой слоистых разнообломочных туфов кислого состава. Эта граница, как правило, хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках.

Осиновская толща сложена слоистыми пачками туфов, потоками и линзами игнимбритов. Состав пород снизу вверх по разрезу меняется от липаритового до андезитового. В основании толщи наблюдаются линзы туфоконгломератов. Кровля толщи повсеместно сложена потоками зелено-серых, бурых игнимбритов дацитового, андезитового состава, для которых характерны эвтакситовые структуры. Эти породы резко отделяются от залегающих выше туфов и лав андезитов эвтакситовой светлостью и от пачек светлых пестроокрашенных туфов липаритового состава с большим количеством кристаллоклад кварца туманино-кой светлостью.

Типичный разрез осиновской толщи описан по делению и редким коренным выходам в верховье Орлиной [16]. Здесь на массивных бледно-зеленых липаритах койчинвеевской толщи залегают:

1. Туфы липаритового состава светло-серые разнообломочные плитчатые 7
2. Игнимбриты липарито-дацитов светлые зеленовато-серые с линзочками бурого стекла 40

3. Игнимбриты дацитов серые и зеленовато-серые 80
 4. Туфы дацитового состава травяно-зеленые витрокристаллические разнообломочные 60
 5. Игнимбриты дацитов зелено-серые 45
 6. Игнимбриты дацитов зеленые с линзами более темного стекла 60
 7. Игнимбриты дацитов зелено-серые с редкими пластинами (2-5 м) литокристаллокладических разнообломочных туфов того же состава 360
- Мощность сохранившейся части толщи в этом разрезе 652 м.

Книее, в бассейне руч. Мраморного, на игнимбритах дацитов, соответствующих п. 7 описанного выше разреза, залегают зелено-серые, реже бурые игнимбриты андезитов с прослоями (1-2 м) туфов того же состава мощностью до 200 м. Суммарная мощность осиновской толщи здесь составляет около 800 м и является, по-видимому, максимальной на территории листа.

Сходное строение при мощности около 750 м толща имеет на междуречье Бульвинеев – Чапальвергын. Книее, в верховьях Прав. Каменухи и руч. Мисового, толща резко сокращается в мощности за счет выклинивания нижних членов разреза, а местами полностью выклинивается. Далее к югу и юго-западу мощность толщи снова возрастает, нигде не превышая, однако, 500 м. Так, в верховьях руч. Осиновского по делению описан разрез толщи, характеризующийся не сколько повышенным количеством туфов. Здесь на липаритах койчинвеевской толщи залегают [16]:

1. Туфы кислого состава светло-серые литокристаллокладические 12
2. Игнимбриты андезитов зелено-серые с лепешкообразными включениями темно-зеленого стекла 55
3. Игнимбриты липарито-дацитов светлые буровато-серые 180
4. Туфы липаритов светло-серые литокристаллические 4
5. Игнимбриты дацитов зеленовато-серые 80
6. Туфы дацитов зеленовато-серые литокристаллокладические 6

7. Игнимбриты дацитов зелено-серые 40
 8. Туфы дацитов плитчатые серые
 разнообломочные литокристаллокластические 80
 Мощность толщи в данном разрезе 457 м.

На северо-востоке района, в верховьях Каленинбаама, осиново-кная толща залегает на гранитоидах Катумского массива. Местами в ее основании наблюдаются базальные туфоконгломераты мощностью до 30 м. В их обломочной части резко преобладают галька и валуны гранитов, по петрографическим свойствам совершенно подобных гранитоидам массива. Сохранившаяся часть разреза толщи мощностью до 260 м сложена игнимбритами, туфами от липаритового до дацитового состава.

На северо-западе района в составе толщи наряду с преобладающими игнимбритами и туфами умеренно кислого состава наблюдаются единичные мощные (до 70 м) быстро выклинивающиеся по простиранию горизонты игнимбритов андезитового состава. Они располагаются в верхних частях разреза. В среднезернистых туфах из средней части разреза найдены остатки *Sphenopteris* sp., *Equisetites* sp., *Tschauinia tschaunensis* Samul. et Philipp., *Sphenobaiera longifolia* (Pomel.) Fl., *Cephalotaxopsis* sp., *C. cf. intermedia* Holl., *Phyllites* sp., *Torreya* cf. *gracilima* Holl. На смежной к югу территории в осиново-серой толще собраны многочисленные растительные остатки, среди которых преобладают представители хвойных, присутствует также *Quegreuxia angulata* (Newb.) Kryzht. и *Metasequoia* cf. *cuneata* (Newb.) (Chaney) [12]. Таким образом, общий набор остатков растений, собранных в осиново-серой толще, содержит элементы как арманской, так и аркагалинской стратофлор. Поэтому возраст толщи считается сеноманским. Абсолютный возраст игнимбритов толщи составляет 87 млн. лет (табл. 2; № 7, 14).

Игнимбриты липаритового и дацитового состава – светло-серые с зелеными, реже бурными оттенками породы. В маломощных потоках и в краевых частях потоков большой мощности они имеют псевдофилидальную текстуру и игнимбритовую структуру. В нижних и центральных частях мощных потоков текстура пород чаще массивная, основная масса сильно сваренная и имеет иногда фельзитовую структуру. Кристаллокласты составляют до 20% объема пород и представлены олигоклаз-андезином № 27-35 (30-50%), калинатовым полевым шпатом (20-50%) и кварцем (10-30%). Кроме того, в небольшом количестве присутствуют чешуйки биотита, единичные зерна циркона, апатита, рудного минерала. Вторичные изменения проявлены слабо и выражены в развитии хлорита, серицита и карбонатов по вкрапленникам и основной массе.

Игнимбриты липаритов (см. табл. I; № 9, 10) по химическим свойствам отличаются от средних пород по Р. Дали меньшим количеством кремнезема (71,04-71,34%) и большим – железа и кальция. В них также повышенное количество щелочей с относительным преобладанием кальция ($n=45-53$). Игнимбриты липарито-дацитов (см. табл. I; № II, 12) характеризуются в сравнении со средними составами пониженными содержаниями кальция и магния. Как и в игнимбритах липаритового состава, в этих породах наблюдается, как правило, относительное преобладание калия над натрием при повышенной сумме щелочных металлов ($n=45-63$). Химическим анализом устанавливается присутствие среди игнимбритов пород, отвечающих по составу трахилипаритам (см. табл. I; № 13-15).

Игнимбриты дацитов отличаются от вышеописанных пород несколько более темными окрасками, преобладанием обломков кристаллов андезина при почти полном отсутствии кварца. Химические свойства этих пород (см. табл. I; № 16-18) характеризуются широкими колебаниями содержания кальция и магния; сохраняется также преобладание калия в составе щелочных металлов.

Игнимбриты андезитов имеют очень характерный облик. Они сложены обычно псевдофилидальным игнимбритовым агрегатом зелено-серой, реже буровато-серой окраски с кристаллокластами полевых шпатов и цветных минералов. В этот агрегат погружены линзы темно-зеленого стекла длиной до 15 см и толщиной до 3 см, ориентированные субпараллельно и составляющие до 30% объема пород. Кристаллокласты размером до 2,5 мм составляют до 15% объема игнимбритового агрегата и представлены андезином № 38-45, в ядрах зональных зерен до лабрадора № 60 (65-80%) и авгитом с $Si: Mg = 42^0$ и $2V = +54^0$ (20-35%). Присутствуют мелкие редкие зерна апатита, магнетита и кварца. Авгит частично замещается буровато-зеленой биотито-подобной слюдой, которая в свою очередь замещается хлоритом.

По химическим свойствам эти породы (см. табл. I; № 19, 20) близки к роговообманковым (№ 19) и гиперстеновым (№ 20) андезитам по Р. Дали. В пробе 19 относительно среднего состава больше глинозема (18,69%) и значительно меньше железа (3,29%) и магния (0,67%). В то же время в них более высокое суммарное содержание щелочных металлов при повышенной роли калия ($n=62,6$). В пробе 20 соответственно меньше глинозема и окиси кальция и резко выражено преобладание калия в составе щелочных металлов ($n=58,2$). По химическим особенностям эти породы переходны к латитам. Туфы липаритового, дацитового, андезитового состава – массивные, чаще слоистые породы

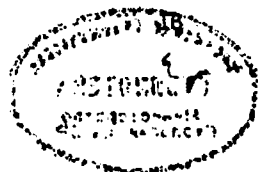


Таблица 2

Номер на карте	Место взятия проб	Породы	Абсолютный возраст, млн. лет	K, %	$\frac{Ar}{H}$ г/г	$\frac{Ar}{mm^3}$ г/г	$\frac{\Delta 40}{K}$	Индекс
2	Верховья Каленывама	Крупнозернистый гранит	121	3,84	-	0,0180	0,00474	γ, K_1
10	Правобережье Прав. Телекая	Гранодиорит	120	2,98	-	0,00139	0,00466	$\gamma^d K_1$
9	То же	Диорит	115	0,70	-	0,00315	0,00450	δK_1
11	Руч. Рогатий	Монзонит	110	4,32	-	0,0186	0,00431	$\nu^d K_1$
3	Верховья Каленывама	Мелкозернистый гранит	99	-	-	0,0174	0,00388	$\chi_2 K_1$
4	То же	То же	96	4,00	-	0,0149	0,00373	$\chi_2 K_2$
5	Верховья руч. Безлесного	Липарит	94	3,12	20,4	-	0,00535	λK_1
7	Верховья Бол. Осиновой	Игнимбрит липарита	87	5,46	32,8	-	0,00492	K_{2os}
14	Верховья Тангера	Игнимбрит дацита	87	2,93	-	0,0106	0,00287	K_{2os}
8	Руч. Лисий	Игнимбрит липарита	87	4,25	25,5	-	0,00495	K_{2tm}
6	То же	Андезит	76	3,75	19,8	-	0,00435	αK_2
1	Прав. Гайманен	Гранит-порфир	82	3,63	20,9	-	0,00047	$\gamma^d K_2$
12	Верховья Перевальной	То же	80	3,22	-	0,0097	0,00310	$\gamma^d K_2$
15	Правобережье Бульварема	Гранит	77	3,43	-	0,0102	0,00297	χK_2
13	Оз. Луговое	Гранодиорит-порфир	74	3,68	-	0,0106	0,00287	$\gamma^d K_2$

Примечание. Пробы 1, 5, 6, 7, 8 анализировались в лаборатории абсолютного возраста Читинского территориального геологического управления, остальные - в лаборатории абсолютного возраста СВНИИ СО АН СССР в г. Магадане.

светло-серого, серого цвета с зелеными и бурными оттенками, обычно с четкой плитчатой отдельностью. По составу и количеству обломков пород и кристаллов они одинаковы с соответствующими разностями игнимбритов и отличаются от них только отсутствием сваривания обломков. Структура пород мелко-, средне-, реже грубообломочная кристалловитрокластическая, литокристаллокластическая. Цемент лепловый, нередко хлоритизирован или пропитан окислами железа, реже отмечается его эпидотизация или хлоритизация.

Экитикинская свита (K_{2eo}) развита на территории листа крайне ограничено. Один ее выход площадью менее 4 км² известен на восточной границе района, в верховьях Прав. Телекая. Здесь экитикинская свита залегает на породах койчинвеемской и осиновской толщ и сложена темноокрашенными лавами и туфами андезитов общей мощностью до 150 м [10]. На левобережье верхнего течения Прав. Телекая свита выклинивается. Подошва экитикинской свиты в бассейне этой реки четко устанавливается по смене массивных фельзолипаритов койчинвеемской толщи или эвтакситовых игнимбритов андезито-дацитового состава осиновской толщи грубообломочными литокластическими туфами и темно-серыми лавами двупроксеновых андезитов. Кровля свиты фиксируется сменой андезитов светлыми пестроокрашенными туфами и игнимбритами липаритов, принадлежащими туманинской свите.

Другой выход пород свиты площадью около 3 км² имеется на южной границе листа, в верховьях Хариусной. Этот выход является северной частью крупного поля экитикинской свиты, развитого в смежном районе [12]. Подошва свиты здесь четко фиксируется по смене потока зелено-серых эвтакситовых игнимбритов среднего состава осиновской толщи темно-серыми разнообломочными туфами и лавами двупроксеновых андезитов. На р. Подкаменной разрез свиты составлен по делению и частым коренным выходам и имеет следующее строение [12]:

1. Туфы андезитов грубообломочные кристалло-литокластические 3,0
2. Андезиты темно-серые 3,5
3. Туфы дацитов литокристаллокластические с обломками липаритов 0,8
4. Андезиты 7,5
5. Андезиты миндалекаменные 23,0
6. Переслаивание тонко- и мелкообломочных туфов андезитового состава 5,5

7. Туфы андезитового состава крупнообломочные с обломками андезитов до 5 см	9,5
8. Туфы среднего состава тонко- и мелкообломочные литокристаллокластические	33,0
9. Туфы среднего состава тонкообломочные	21,5
10. Андезиты, в верхней части потока на интервале 1,0 м с крупными (до 1 см) кварц-хлоритовыми миндалинами	14,0
11. Андезиты	26,5
12. Туфы среднего состава кристаллолитокластические разнообломочные	18,0
13. Дацииты	8,0
14. Туфы андезитового состава разнообломочные	45,0
15. Андезиты	34,0
16. Туфы андезитового состава грубообломочные кристаллолитокластические	7,0
17. Андезиты	98,5

Мощность данного разреза 358,3 м. По направлению к территории листа мощность сохранившейся части разреза сокращается и в его пределах не превышает 300 м.

В 0,5 км югу от рамки листа в туфах из нижней части разреза экитикинской свиты собраны остатки *Asplenium cf. dicksonianum* Nees, *Podozamites* sp. indet., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *Sequoia obovata* Knowl., *Metasequoia cf. cuneata* (New.) Chaney. По заключению Г.Г. Филипповой, этот комплекс растений характеризует позднемеловой возраст вмещающих пород, а присутствие представителя хвойных рода *Podozamites* ограничивает его сеноманским веком.

Туманинская свита (K₂tm). Вулканические свиты, самые молодые на территории листа, распространены почти исключительно в полосе шириной до 40 км, которая прослеживается от верховья Тангирера на северо-запад в бассейне Гайманена и Бол. Пикарваама и простирается далее за пределы территории листа. Вне этой полосы наблюдаются лишь небольшие по площади выходы и мощности эрозионные останцы пород свиты (верховья Вульвывеема, Чаантальвеергина, Прав. Телекакая).

От всех остальных вулканогенных образований территории листа свита отличается резким преобладанием в ее составе пестроокрашенных игнимбритов и туфов кислого состава, обычно содержащих обиль-

ные крупные кристаллокласты кварца. Участки развития этих пород на аэрофотоснимках отличаются наиболее светлым фототонном и отчетливыми границами отдельных покровов.

Свита залегает без видимого несогласия на эвтакситовых игнимбритах среднего состава (осиновская толща), на андезитах (экитикинская свита), а в местах их выклинивания — на раннемеловых интрузивных и субвулканических телах и верхнетриасовых осадочных отложениях.

Наиболее полно туманинская свита развита в северо-западной части района, где она имеет трехчленное строение; в верховье руч. Безлесного по дельте и разрозненным коренным выходам описан следующий разрез свиты, залегающей здесь на норийских осадочных отложениях [16]:

1. Туфы липаритов пелловне плитчатые светло-серые, розово-серые, палевые, кремовые, бледно-зеленые	50
2. Игнимбриты липаритов бледно-зеленые кристаллокластические	20
3. Игнимбриты липаритов светло-серые кристаллокластические	40
4. Туфы липаритов литокристаллокластические разнообломочные светло-серые, розовые, вишневые	3
5. Игнимбриты липаритов порфирокластические светло-коричневые	27
6. Игнимбриты липаритов светло-серые, желтовато-серые с мелкими линзочками зеленого стекла	30
7. Туфы липаритов разнообломочные плитчатые светло-серые, зеленые, сиреневые, бурные, обычно слоистые	15
8. Игнимбриты липаритов порфирокластические светло-коричневые	40
9. Игнимбриты, подобные п.8, с прослоями (2-3 м) светлых пестрых разнозернистых литокристаллокластических туфов того же состава	60
10. Игнимбриты липаритов порфирокластические зеленовато- и коричневатые-серые	100
11. Игнимбриты липаритов с обильными крупными кристаллокластами кварца коричневыми, зе-	

ленные, сиреневые, с редкими пластами (I-2 м) разнообломочных туфов того же состава	70
12. Фьямме-игнимбриты липаритов бледно-зеленые	30
13. Игнимбриты липаритов порфирокластические светло-серые, розово-серые	15
Мощность данного разреза 480 м.	

В 2 км западнее, на г. Седло, на игнимбритах (п. 13 этого разреза) залегает покров массивных коричневых игнимбритов липаритов, принадлежащих среднему горизонту свиты. Он развит в верховьях Бол. Пикарваама, Гайманена и Мал. Осиновой. В основании его местами (верховья Мал. Осиновой и руч. Ледяного) отмечаются черные псевдо-витрофиты липаритов мощностью до 3 м. Аналогичные породы вместе с линзами туфов общей мощностью до 5 м фиксируются в отдельных пересечениях и внутри горизонта, расслаивая его на два-три потока мощностью до 150 м каждый. Общая мощность среднего горизонта свиты нигде не превышает 500 м.

Верхний горизонт туманинской свиты развит в бассейнах Бол. Пикарваама и Гайманена только вблизи западной границы района. Разрез горизонта описан по делению и редким коренным выходам на отрогах г. Острый Пик. Здесь на массивных коричневых игнимбритах липаритов из среднего горизонта залегают [16]:

1. Туфы липаритов неплотные светло-серые, палевые	5
2. Игнимбриты дацитов буровато-серые	55
3. Туфы липаритов литокристаллокластические белые, серые, палевые, сиреневые, вишневые, зеленые; единичные потоки зеленых фьямме-игнимбритов (10-12 м) и черных псевдо-витрофитов (2-3 м) липаритового состава	110
4. Игнимбриты липаритов светло-коричневые, бледно-зеленые порфирокластические с пластами (до 5 м) разнообломочных пестрых литокристаллокластических туфов того же состава	150
Мощность горизонта в этом разрезе 320 м.	

Отмечено неравномерное развитие покрова игнимбритов дацитового состава (п. 2): в верховьях руч. Оленьего его мощность максимальна и составляет 180-200 м, а в северном направлении она непрерывно сокращается и на левобережье Гайманена покров выклинивается. Суммарная максимальная мощность туманинской свиты на северо-западе территории листа оценивается в 1200 м.

В направлении на юго-восток, в бассейнах Бол. Осиновой, Кууль-вагиргана и в верховьях Танкере, развита только нижняя часть разреза свиты, строение ее в целом подобно описанному выше. Отмечается лишь некоторое увеличение количества туфов (с соответствующим сокращением мощностей игнимбритовых потоков) по краям ареала свиты. За его пределами в мелких изолированных выходах свита представлена резко преобладающими туфами.

В смежном к северо-западу районе в этой свите обнаружены растительные остатки *Quereuxia angulata* (Newb.) Kruehlt., характерные для сеноманской аркагалинской стратофлоры. Позднемеловый возраст свиты определяется также ее залеганием выше вулканитов экитикинской свиты, содержащей комплекс сеноманских растительных остатков. Абсолютный возраст игнимбрита туманинской свиты из верховья Бол. Осиновой 87 млн. лет (см. табл. 2; № 8).

Игнимбриты липаритов и липарито-дацитов - светло-серые, зеленые, коричневые породы с массивной или псевдофилидальной тектурой и порфирокластической структурой. Кристаллокласты размером до 3,5 мм составляют до 40% объема пород и представлены кварцем (30-60%), плагиоклазом от альбита № 6 до андезин-лабрадора № 50 (30-40%), калиевым полевым шпатом (25-40%) и биотитом (до 5%). Акцессорные минералы - апатит, циркон, сфен. Связующая масса имеет микро-игнимбритовую структуру, нередко в результате сильного сваривания она стекловатая, в различной степени девитрифицированная. Отмечается незначительное развитие вторичных серпидита, кальцита, хлорита и кварца.

По химическим свойствам игнимбриты липаритов (см. табл. I; № 21, 22, 24-26) и липарито-дацитов (№ 27, 30) близки к средним составам риолитов по Р. Дэли. Химическим анализом выявляется присутствие среди этих пород игнимбритов трахилипаритового состава (см. табл. I; № 23, 28, 29). В породах отмечается резко пониженное против нормы содержание полевощатовой извести и магния, а также большая пересыщенность глиноземом. Разности, сильно пересыщенные кремнеземом (№ 21-23), по химическим свойствам ближе к риолитам Йеллоустонского парка, но отличаются от них также меньшими содержаниями полевощатовой извести, магния, железа и относительным преобладанием калия в составе щелочных металлов.

Игнимбриты дацитов отличаются от вышеописанных пород более темной окраской и повышенным средним содержанием кристаллокласт плагиоклаза, состав которого колеблется от андезина № 45 до лабрадора № 53 (65-75%). В то же время в этих породах меньше калие-

вого полевого шпата (10-15%). До 15-20% кристаллокластов представлены биотитом и гиперстеном с $c:Ng = 0-4^0$ и $2v = 67^0$. Крайне редко отмечаются зерна авгита с $c:Ng = 40^0$ и $2v = 54^0$. Связующая масса микрогнимбритовая, фьяммелгнимбритовая, в сильно сваренных разностях стекловатая. По химическим свойствам эти породы (см. табл. I; № 31-32) отличаются непостоянством содержания главных окислов. Количество глинозема в них ниже нормы (в сравнении со средним составом дацитов по Р.Дэли), железа и магния — то больше, то меньше, чем в типовом составе. Сумма щелочей также колеблется в широких пределах, но при этом сохраняется повышенное относительное количество калия по сравнению с типовым составом дацитов ($n=56,8-58,6$).

Туфы кислого состава имеют пестрые окраски, обладают кристаллокластической, кристаллолито- и кристалловитрокластической структурами, породы плитчатые, нередко слоистые. Кристаллокласты в них те же, что и в гнимбритах, обломки пород преимущественно кислого, реже среднего состава. Цемент туфов базальный пепловый, вторичные изменения нехарактерны.

Псевдовитрофиры (реонгнимбриты) — темно-бурые до черных породы со смоляным блеском массивные. Структура их витрокластическая до витрофировой, нередко в шлифах наблюдаются перлитовые трещины. Кристаллокласты составляют до 25% объема пород, среди них преобладают андезиты № 35-45 (45-50%) и кварц (до 50%). Реже присутствуют кристаллокласты калиевого полевого шпата (до 15%) и спорадически — моноклинового пироксена, апатита, сфена. Породы отличаются исключительной свежестью.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения в пределах территории листа представлены различными генетическими типами, среди которых наиболее распространены ледниковые, речные, дельтальные и элювиальные^{х)}. По возрасту они условно разделены на среднечетвертичные, верхнечетвертичные и современные, при этом все они, кроме современных, представлены исключительно ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

^{х)} Повсеместно развитые маломощные отложения двух последних типов на геологической карте не показаны.

По видимому, в средне- и позднечетвертичную эпохи территория листа представляла собой область ледниковой генерации, межстадиальные слои в районе не обнаружены. Распределение ледниковых и связанных с ними водно-ледниковых отложений позволяет отнести их к трем крупным стадиям оледенения; взаимоотношения этих отложений указывают на постепенную деградацию ледниковой деятельности в конце четвертичного периода.

Среднечетвертичные ледниковые отложения (Q_{II}) развиты преимущественно в южной части территории листа, в бассейнах Бол.Осиновой, Куульзэгыргына, Вульывеема, известны также в верховьях Бол.Пикарваама. Они слагают морены, остатки которых местами перекрывают водораздельные пространства и сохранились на высотах с абсолютными отметками до 900 м. Конечно-моренные валы этой стадии оледенения известны в 60-70 км к западу (р.Бол.Пикарваам) и юго-западу (р.Бол.Осиновая) от рассматриваемой территории [12,13].

Среднечетвертичные морены представлены совершенно несортированными отложениями, состоящими из глыб, валунов, щебня, галек, гравия, цементированных разнозернистыми песками и суглинками; сложены они обломками местных, главным образом изверженных пород. На юго-востоке района, в бассейне Вульывеема, в составе моренных отложений присутствуют обломки осадочных пород (до 40% объема морен). Среднечетвертичные морены сильно разрушены эрозионными процессами. Максимальная мощность этих отложений по геоморфологическим наблюдениям оценивается в 40-50 м.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III}^2) относятся к стадии зырянского-горнодолинного оледенения, развиты в крупных долинах на большей части территории листа и отчетливо вложены в морены предыдущего оледенения. Они слагают четко выраженные основные, боковые и конечные морены. Конечно-моренные валы, прекрасно сохранившиеся, например, в долине Куульзэгыргына, размещаются уже в пределах территории листа, в 30-40 км от предполагаемых центров оледенения. Для ледниковых отложений характерна крайняя несортанность и резкая изменчивость материала; в его составе наблюдаются в различных соотношениях глыбы, валуны, щебень, галечники, разнозернистые пески и суглинки. Местами неокатанные или плохо окатанные обломки пород почти полностью лишены цементирующего материала. Мощность отложений, вероятно, достигает 30-40 м.

Синхронные водно-ледниковые отложения представляют собой обрывки террас, примыкающих к переднему краю конечных морен, высота их здесь 8-10 м. Вниз по течению они постепенно снижаются

и в 20–30 км ниже по долинам полностью исчезают. Водно-ледниковые отложения отличаются от ледниковых значительно лучшей сортированностью и окатанностью материала и преобладающим в их составе песчано-галечными смесью с неясно выраженной слоистостью. Количество валунов не превышает 30%. Мощность отложений, судя по высоте террас с коренным покровом, не превышает 10–12 м.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III}^4), относящиеся к стадии сартавского оледенения, развиты в северной и северо-восточной частях территории листа, в долинах ручьев Охотничьего, Осьминога и р. Кольцовки. Повсеместно валы конечных морен этой стадии располагаются значительно выше морен ранних стадий, вблизи ледниковых цирков. Нередко распространение ледниковых отложений этой стадии ограничивается днищами цирков. Сартавские морены отличаются от более древних хорошей сохранностью микроформ рельефа: весьма крупнообломочным, преимущественно глыбовым составом и щебнисто-древянно-суглинистым цементом. Мощность отложений достигает 20–30 м.

Синхронные водно-ледниковые отложения развиты ограниченно. Они слагают террасоподобные площадки высотой 4–5 м верховья Каленываама, Бол. Осиновой, в составе отложений преобладают средне-сортированные песчано-галечные смеси со значительным (до 40%) количеством валунов. Нередко они также содержат примесь щебня. Мощность отложений, вероятно, не превышает 8–10 м.

Палинологический анализ проб, взятых из всех ледниковых и водно-ледниковых отложений, показал наличие в них крайне бедных холодолюбивых спорово-пыльцевых спектров, не имеющих руководящего значения. Возраст отложений определен анализом их уровней и геоморфологических особенностей.

Современные отложения (Q_{IV}). Сюда относятся речные отложения пойм и террас высотой до 2 м, колливиально-пролювиальные и элювиально-делювиальные образования. Современные отложения рек и крупных ручьев представлены слоями, линзами галечников, гравия, песков, илов и суглинков. Часто в них присутствуют крупные валуны, перестолбленные из морен. В верховьях водотоков современный аллювий сложен слабо окатанными и почти несортированными обломками коренных пород с незначительной примесью дресвы и мелкозема. Подобные отложения выстилают днища большей части долин ручьев Шикшозого, Мраморного, Пляточного и ряда других. Мощность аллювия в районе горными работами не определялась. Ориентировочно она не превышает 10–15 м.

Колливиальные и пролювиальные отложения представлены несортированным обломочным материалом. Пролувиальные конусы особенно характерны для центральной и северной частей района, где их мощность в отдельных случаях достигает 50–60 м. Элювиально-делювиальные образования почти сплошным чехлом покрывают водоразделы и склоны. Они представлены дресвой, щебнем и глыбами коренных пород в связующей массе из мелкозема и суглинка. Крупнообломочный щебнисто-глыбовый состав отложений характерен для участков развития интрузивных и субвулканических пород. Осадочные породы, ил-мелы и туфы, как правило, образуют при разрушении мелкие обломки уплощенной формы. Мощность их чаще равна 0,5–5,0 м, но в нижних частях склонов, вероятно, достигает гораздо большей величины.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На территории листа широко распространены интрузивные и субвулканические тела, они занимают около 25% рассматриваемой площади. По геологическим, химическим, петрографическим признакам они разделены на возрастные и генетические группы: раннемеловой интрузивный комплекс (граниты, гранодиориты, диориты, монцититы); позднемеловой интрузивный комплекс (граниты, гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, диориты и диоритовые порфиристы); раннемеловые (?) субвулканические липариты; позднемеловые субвулканические тела и дайки (липариты, дациты, андезиты-дациты, андезиты).

Раннемеловой интрузивный комплекс

В этот комплекс объединяются крупные Катумский, Телекайский, Вульывеевский массивы, более мелкие штокообразные тела и сравнительно немногочисленные дайки гранитоидов, а также редкие тела габбро и монцититов. Все эти образования залегают среди выходов складчатых толщ верхнего триаса, прорывая и метаморфизуя их. Отдельные массивы с разрывом перекрываются вулканитами ранне- и позднемелового возраста (койчинвеевская и осиновская толща, туманинская свита). Некоторые интрузивные тела не имеют контактов с вулканитами и отнесены к раннемеловому комплексу на основании петрографического и химического сходства с интрузиями, относительное возрастное положение которых определено достаточно четко. Абсолютный возраст пород комплекса колеблется в пределах 96–121 млн. лет (см. табл. 2; №2–4, 9–11).

Большинство интрузивных тел сложено исключительно или преимущественно гранитами, местами постепенно переходящими в гранодиориты. Значительно реже отдельные тела или их части сложены габбро, диоритами и монцонитами. Взаимоотношения этих пород не всегда ясны. Можно предполагать, что на первом этапе раннемеловой интрузивной деятельности внедрились габбро и диориты, на втором — средне- и крупнозернистые граниты и гранодиориты, на третьем — лейкократовые граниты и гранит-порфиры. Монцониты целиком составляют единственное тело на левобережье верхнего течения Бол.Осиновой, поэтому взаимоотношения их со всеми другими группами пород комплекса не установлены.

Катумский массив расположен в северной части площади листа, в верховьях Каленмываама (120 км²) и простирается на север за его пределы [6]. Вмещающие интрузию породы нигде не вскрыты. Граниты массива перекрыты вулканитами осиновской толщи, в основании ее имеются туфоконгломераты с обломками всех разновидностей гранитов. Восточный фланг массива имеет тектонический контакт с вулканитами осиновской толщи.

Обнаженные на современной эрозионной поверхности граниты являются, по-видимому, лишь частью интрузии, скрытой под чехлом вулканитов, что подтверждается существованием на площади Катумского массива одноименной крупной и резко выраженной отрицательной аномалии силы тяжести [25].

Катумский массив сформировался в две фазы. Ранняя фаза ($\gamma_1 K_1$) представлена крупно- и среднезернистыми биотитовыми гранитами, поздняя ($\gamma_2 K_1$) — мелкозернистыми лейкократовыми. Абсолютный возраст их соответственно 121 и 96–99 млн. лет (см. табл. 2; № 2 и 3–4). Массив формировался в течение длительного времени; возраст поздней интрузивной фазы считается раннемеловым, так как в бассейне Чаантальвеергына в базальных конгломератах альб-сеноманской койчинвеемской толщи присутствуют гальки гранитов, идентичных гранитам поздней фазы Катумского массива.

Секущие контакты между гранитами двух фаз наблюдались в верховье Каленмываама. Кроме того, лейкократовые граниты развиты среди крупнозернистых биотитовых разностей в виде даек и сложно ветвящихся интрузивных жил. Граниты Катумского массива рассечены кварцевыми, кварц-турмалиновыми, кварц-флюоритовыми жилами и зонами каолинизации, иногда имеющими золотую, оловянную и мышьяковую минерализацию. С площадью выходов гранитов совпадает шликовой ореол рассеяния касситерита.

Крупный и сложно построенный Телеакайский массив расположен в бассейнах Телеакая-Чаантальвеергына, общая площадь массива около 850 км², в пределах территории листа находятся лишь два западных выступа площадью 130 км² (реки Прав.Телеакай, Чаантальвеергын) и 20 км² (р.Каменистая). Породы массива внедрены в толщу карнийских отложений, которые превращены в слюдястые роговики и пятнистые сланцы. В западной части массива его поверхность наклонена в сторону вмещающих пород (30–60°); в центральной части она неровная с останцами роговиков. Конфигурация поверхности свидетельствует о неглубоком эрозионном срезе массива. Северо-западный его край местами с размывом перекрыт вулканитами койчинвеемской и осиновской толщ, иногда контакт с ними тектонический. В составе сланистых массивов пород резко преобладают граниты ранней фазы. Граниты поздней фазы известны только в небольших изолированных выходах по южному краю массива. Ограниченно развиты также диориты и габбро, которые прорываются гранитами.

В бассейне руч.Мысового крайний западный выступ массива лишь узкой (2,5 км) перемычкой роговиков отделяется от Вульвыеемского массива. Очевидно, что на небольшой глубине оба массива соединяются, что подтверждается и особенностями магнитного поля участка. Здесь от бассейна Прав.Телеакай на запад прослеживается зона спокойного отрицательного магнитного поля (100 гамм) с редкими локальными аномалиями интенсивностью до 200 гамм. Эта зона в целом совпадает с обнаженными либо предполагаемыми волнами от поверхности интрузивными телами. С севера и более четко с юга зона сопровождается группами положительных магнитных аномалий интенсивностью до 200 гамм, вероятно, характеризующих фланги интрузии (рис. I).

Вульвыеемский массив также прорывает и метаморфизует карнийские отложения, целиком сложен средне-, крупнозернистыми гранитами ранней фазы, обнаженными на площади 60 км². Очертания его выходов в плане имеют форму фистончатого овала, вытянутого в широтном направлении. Контактные поверхности наклонены в сторону вмещающих пород (с углами 15–45°), которые обнажены фрагментами, а часто вместе с гранитами с размывом перекрыты вулканитами осиновской толщи и туманинской свиты.

Гранитами ранней фазы сложено также штокообразное тело на правобережье Каменушки. Выход его площадью 12 км² прихотливых в плане очертаний вытянут в север-северо-западном направлении. Контактные поверхности под углами 65–80° наклонены в сторону вмещающих пород.

ТАБЛИЦА 3

[illegible]

УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ ПО А.Н.СЕРГЕЕВУ

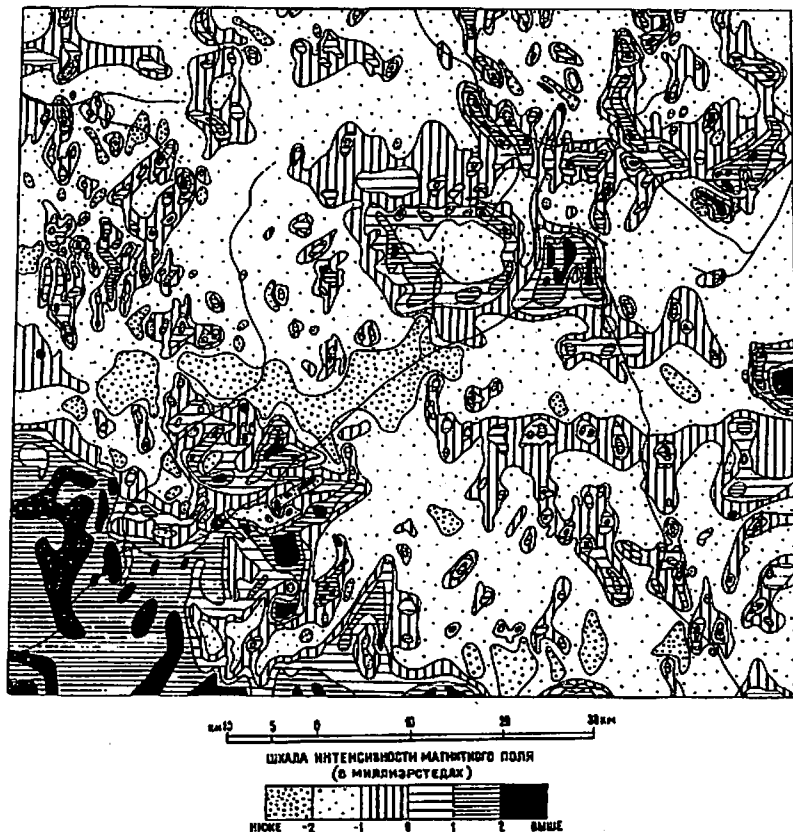


Рис.1. Карта аномального магнитного поля, изолинии ΔT_a

ших пород. В эндоконтактной зоне граниты иногда постепенно сменяются гранодиоритами.

Кроме того, граниты слагают немногочисленные крутопадающие дайки, одни из них по внешнему облику и составу подобны гранитам ранней, а другие - поздней интрузивных фаз. Первые залегают среди роговиков, вторые - среди роговиков и гранитов ранней фазы, мощности их составляют 2-8 м, длина достигает 2 км. Гранит-порфиры (γK_1) слагают дайки и отличаются от гранитов поздней фазы четкой выраженной порфировой структурой и мелкозернистым сложением.

Гранитоиды Теленкайского, Вульвиевского массивов и более мелких тел нередко рассечены кварцевыми жилами, иногда передробленны, окварцованы без признаков рудной минерализации. Исключение представляет отдельный выход гранитов в бассейне Каменистой, где известны кварцевые жилы и грейзенизированные породы с молибденитом.

Граниты ранней фазы, слагающие описанные выше массивы - средне-, крупнозернистые, редко слабопорфировидные розовато-серые, светло-серые массивные породы, состоящие из перешетчатого микроклина (30-40%), олигоклаза № 25-28 (25-30%), кварца (25-30%) и биотита (до 10%).

В Теленкайском массиве наряду с биотитовыми разностями гранитов распространены биотит-роговообманковые, суммарное содержание цветных минералов в них не превышает 12%. Присутствуют также акцессорные минералы - апатит, циркон, сфен, ортит и вторичные - серицит, хлорит, реже карбонат. Наиболее интенсивно проявлена хлоритизация биотита. По химическим свойствам эти породы (табл.3; № 7-11) отличаются от средних гранитов по Р.Дэли большим содержанием кремнекислоты и меньшим - феррических оксидов, особенно MgO , что характерно для оловянных массивов. Отсутствие пересыщенности глиноземом и повышенное содержание магния отмечено только в гранитах Вульвиевского массива (см.табл.3; № 8), которые имеют субщелочной характер.

Граниты поздней фазы отличаются от вышеописанных мелкозернистым сложением и лейкократовостью. Они сложены альбит-олигоклазом и олигоклазом № 8-26 (31-35%), перешетчатым микроклином (30-35%), кварцем (28-33%) и биотитом (до 2%). Для них (см.табл.3; № 12,13) в сравнении с типовыми составами гранитов по Р.Дэли характерны резкая пересыщенность кремнеземом (более 75%), значительно меньшие содержания железа, магния и кальция и более калиевый характер щелочности ($n=51,4-52,8$). По сумме щелочных металлов (7,71-7,89%) эти породы близки к субщелочным.

Гранодиориты ($\gamma \delta K_1$) распространены преимущественно в междуречье Каменущка - Танюрер - Вульвиев. На этой площади обнаружены карниевские отложения, значительная их часть обнаруживает следы контактового метаморфизма. Среди них имеются два выхода гранодиоритов площадью около 0,4 км² каждый. Контактные поверхности их круто, до 80°, наклонены в сторону роговиков. Здесь же развиты ориентированные в северо-восточном направлении дайки гранодиоритов мощностью 2-6 м и длиной до 1,2 км. Гранодиориты отмечаются

также в небольшом количестве в эндоконтактах Телеакайской интрузии, где они связаны постепенными переходами с гранитами.

Гранодиориты – массивные разнозернистые, иногда порфировидные породы с гипидиоморфнозернистой структурой, сложены они андезитом № 37–45 (30–45%), каликатровым полевым шпатом (15–25%), кварцем (20–25%), биотитом (10–15%) и роговой обманкой с $c:Ng = 16^0$, $-2V = 72^0$ и $Ng-Np = 0,020$ (до 10%). Присутствуют редкие зерна магнетита и акцессорные – апатит, циркон, сфен, редко ортит. Вторичные минералы представлены серпичитом, хлоритом, эпидотом, по каликатровому полевоому шпату развивается пелитовое вещество. По химическим свойствам эти породы (см. табл. 3; № 4–5) отвечают среднему гранодиориту по Р.Дэли, но близки также к кварцевому монцониту. Они отличаются большим содержанием железа (в сумме) и несколько меньшим – магния и кальция при более калиевом характере щелочности. Абсолютный возраст гранодиорита из Телеакайского массива 120 млн. лет (см. табл. 2, № 10).

Габбро (δK_1) известны в пределах Телеакайского массива на площади 12 км² в границах листа и прослеживаются на восток за его пределы. Выходы их в плане имеют прихотливые очертания. По юго-западной границе тела габбро прогружаются под вмещающие карнийские породы с наклоном контактовой поверхности 45–60°. Карнийские осадочные породы в пределах зоны контактового метаморфизма, достигающей здесь ширины 1,4 км, превращены в слюдистые роговики и пятнистые сланцы. Остатки роговиков кровли мощностью до 250 м наблюдаются вблизи северо-восточного края тела, ограниченного здесь тектоническим нарушением. Кровля тела габбро крайне неровная, изобилует мелкими апофизами в роговики.

Вблизи долины Прав.Телеакай габбро прорваны гранитами. Здесь в крутопадающей зоне мощностью до 400 м развиты магматические брекчии. Обломки в них представлены амфиболитизированными габбро, а состав связующей массы колеблется от гранодиоритового до гранитного. Соотношения обломков и связующей массы крайне неравномерные. В пределах зоны прослеживается постепенный переход от чистых гранитов через брекчии до габбро, рассеченных редкими и маломощными жилами гранитов.

По южному краю габбро перекрыты с холодным контактом вулканическими туфами святи. Ручьями оно прорезано на глубину до 600 м и на всех уровнях эрозионного вреза сложено однообразными темными зелено-серыми мелкозернистыми массивными породами, состоящими из лабрадора № 52–65 (55–65%) и моноклинового пироксена

(35–40%), который иногда имеет реакционные каймы роговой обманки (до 5%). Отмечаются редкие зерна гиперстена и рудного минерала. Вторичные изменения выражены уралитизацией пироксена, соскритизацией плагиоклазов и наиболее интенсивно проявлены в контакте с гранитами.

Габбро и вмещающие их роговики резко выделяются в магнитном поле района компактной положительной аномалией интенсивностью до 500 гамм. В роговиках кровли и меньше в габбро распространены маломощные кварцевые жилы с золотом, молибденом и мышьяком.

Второй выход габбро известен в юго-восточной части района, на правобережье Вульнявема. Габбро обнажены на площади 4,5 км², они с размывом перекрыты вулканитами осановской толщи, а с востока прорваны позднемиловыми диоритами и гранитами. Минеральный состав габбро в этом выходе тот же, что и в Телеакайском массиве, но породы имеют среднезернистое сложение, в них более интенсивно проявлены амфиболитизация и соскритизация. По химическим свойствам габбро (см. табл. 3; № 1) отличается от среднего состава этих пород по Р.Дэли большим содержанием кремнезема (51,33%) и железа при значительно меньших количествах алюминия, магния и кальция.

Диориты (δK_1) известны только в пределах Телеакайского массива. Они обнажены на правобережье руч.Верного и в верхней части г.Телеакай, площади выходов равны соответственно 4,0 и 2,5 км². Оба выхода располагаются в эндоконтактовой зоне массива и прорываются гранитами. В бассейне руч.Верного диориты с запада прорывают и метаморфизуют карнийские слои. Ширина зоны контактового метаморфизма, в пределах которой осадочные породы превращены в слюдистые роговики и пятнистые сланцы, не превышает 400 м при падении контактовой поверхности в сторону роговиков с наклоном 70–80°. В диоритах наблюдались редкие маломощные дайки гранитов, гидротермальные образования в них неизвестны. В магнитном поле территории выходы диоритов не выражены.

Диориты представляют собой зелено-серые мелко- или среднезернистые породы с равномернозернистой структурой. Порфировые выделения плагиоклазов размером до 2 см отмечаются крайне редко. Микроструктура пород призматически-зернистая, сложены они зональным плагиоклазом от андезина № 37 в кайме до лабрадора № 52–56 в ядрах кристаллов (70–80%), биотитом (10–15%) и роговой обманкой (5–10%). Кроме того, отмечаются единичные зерна каликатрового полевого шпата, кварц (до 5%), акцессорные апатит, циркон, сфен. Вторичные изменения нехарактерны, но в контакте с гранитами отмечается

интенсивная хлоритизация цветных металлов и реже альбитизация плагиоклаза. По химическому составу эти породы (см. табл. 3; № 2-3) близки к среднему диориту по Р.Дэли.

Монциты ($\frac{1}{2}K_2$) слагают единственное на территории листа тело на левобережье руч. Рогатого и обнажены на площади 5 км². Границы тела преимущественно скрыты под четвертичными отложениями, а с северо-запада монциты с разрывом перекрыты вулканитами туманинской свиты. Монциты слагают резко выделяющуюся в рельефе высоту с превышением вершины над днищами до 560 м. В магнитном поле выход этих пород выражен локальной изометрической положительной аномалией интенсивностью до 300 гамм.

Описываемое тело сложено однообразными серыми средне-равномернозернистыми массивными породами с типично монцитовой структурой. Они сложены лабрадором № 52-57 (40-45%), каликатровым полевым шпатом (35-40%), авгитом (12-15%), биотитом (до 10%), магнетитом, апатитом и сфеном (до 3%). Редко отмечаются зерна оливины и тонкая рассеянная вкрапленность пирита (до 5%). Вторичные изменения нехарактерны.

По химическим свойствам монциты (см. табл. 3; № 6) отличаются от типовых составов по Р.Дэли прежде всего значительно меньшим содержанием кремнезема (52,09%). В то же время в них больше глинозема и кальция, а особенно магния (5,98%), повышено содержание калия в составе щелочных металлов ($n=50,1$). Абсолютный возраст монцитов 110 млн. лет (см. табл. 2; № II).

Позднемеловой интрузивный комплекс

Он представлен довольно многочисленными сравнительно небольших размеров телами, реже дайками гранитов (γK_2), гранит-порфиров ($\gamma H K_2$), гранодиорит-порфиров ($\gamma^b H K_2$), диоритов (δK_2) и диоритовых порфиров ($\delta H K_2$). Они залегают преимущественно среди вулканогенных образований и часто ассоциируют с субвулканическими липаритами, прорывая их. Абсолютный возраст этих пород составляет 74-82 млн. лет (см. табл. 2; № I, I2, I3, I5). Относительный возраст пород разного состава внутри комплекса не выяснен, так как они слагают изолированные самостоятельные тела. Только в Южном массиве наблюдалось прорывание диоритов гранитами.

Гранитами сложены два самых крупных позднемеловых массива: Хариусный и Южный. Первый расположен в верховьях одноименной реки, обнажен на площади 25 км². Поверхность массива под углами 40-60°

наклонена в сторону вмещающих пород койчинвеемской и осиновской толщ, субвулканических липаритов, дацитов и андезитов. В центральной части массива сохранились мелкие липаритовые останцы кровли массива, что указывает на неглубокий его эрозионный срез. Вмещающие породы в зоне шириной не более 20 м окварцованы, серицитизированы, реже отмечаются карбонатизация и обогащение магнетитом.

Массив сложен резко преобладающими лейкократовыми среднезернистыми гранитами, которые в эндоконтактной зоне мощностью до 40-60 м, как правило, постепенно сменяются гранит-порфирами. Здесь же отмечаются многочисленные маломощные жилы аплитов.

В магнитном поле района массив отчетливо выражен слабой положительной аномалией, которая в плане имеет форму узкого треугольника, острая вершина его ориентирована на северо-восток. Смена положительного поля на отрицательное происходит в узкой полосе по периметру магнитной аномалии. Северо-западная граница аномалии четко совпадает с дугowymi разрывами.

Южный массив расположен на правобережье Вульвыеема, обнажен в границах листа на площади 24 км². С севера и востока контакты его почти полностью скрыты под ледниковыми отложениями, на западе интрузия прорывает раннемеловые габбро и вулканиты осиновской толщи. Здесь поверхность массива наклонена с углами 25-40° в сторону вмещающих пород; обнажена апикальная часть интрузии, неглубоко вскрытая эрозионным срезом. Центральная часть тела сложена крупнозернистыми лейкократовыми гранитами, которые к кровле постепенно сменяются гранит-порфирами. В западной части тела на площади около 4 км² обнажены диориты, рассекающиеся гранитами. Во вмещающих гранитах диоритах и габбро отмечается интенсивная уралитизация пироксенов и хлоритизация биотита, а в игниобритах - окварцевание. В западной части тела наблюдались высыпки мелких обломков жильного кварца, в которых спектральным анализом установлено повышенное содержание серебра. С выходами гранитов пространственно совпадает шлиховой ореол рассеяния олова.

Массив выражен спокойным отрицательным магнитным полем интенсивностью 100-200 гамм, а вмещающие породы - малкими изометрическими положительными аномалиями (до +300 гамм).

В бассейне руч. Плиточного обнажено гранитоидное тело овальной в плане формы. Его поверхность наклонена в сторону вмещающих пород койчинвеемской толщи с углами не более 20°. Тело сложено гранит-порфирами, полностью идентичными гранит-порфирам из эндоконтактной зоны Южного массива. Особенности магнитного поля это-

го участка позволяют предполагать, что гранит-порфиры здесь являются апикальной частью более крупной интрузии. Как в гранит-порфирах, так и во вмещающих липаритах отмечается окварцевание, иногда с интенсивной лимонитизацией. В аллювии руч. Плиточного, прорезающего интрузию, отмечены зерна касситерита и киновари.

Штокообразное тело гранитов обнажено на площади 3,5 км² в бассейне руч. Теснинного. Выход гранитов в магнитном поле выражен локальной отрицательной аномалией (до 100 гамм).

Остальные тела и редкие дайки комплекса сложены гранит-порфирами, реже гранодиорит-порфирами, площади их выходов не превышают 8 км², преобладающая форма тел штокообразная с весьма крупными контактами. Исключение представляет тело гранит-порфиров на р. Прав. Гайманене, форма его отчетливо воронкообразная. Одна из даек гранит-порфиров мощностью 5,5 м и длиной около 4 км приурочена к дуговому разрыву (бассейн руч. Ледяного). Для слагающих эти тела и дайки пород характерны резко выраженные порфировые структуры и значительная изменчивость состава (в пределах гранит-гранодиорит в виде частых постепенных взаимопереходов).

Диориты и диоритовые порфиры распространены ограниченно. Первые известны только в Южном массиве, вторые слагают мелкие жерлообразные тела в междуречье Гайманен - Бол. Пикарваам, в верховьях руч. Бараньего и в бассейне руч. Теснинного. Площади их выходов составляют 0,16-1,2 км². Приконтактные изменения вмещающих пород (липаритов и липаритовых итниморитов) выражены главным образом интенсивной лимонитизацией в интервале первых метров.

Граниты - розовато-серые крупнозернистые породы с массивной текстурой и гипидиоморфнозернистой (с элементами микропегматитовой и аплитовой) структурой. Они сложены микроклином (40-55%), альбитизированным плагиоклазом (15-24%), кварцем (30-35%) и биотитом (до 2%). Только в гранитах штока по руч. Теснинному содержание биотита возрастает до 10%. Отмечены зерна рудного минерала и акцессорных апатита, циркона и ортита. Кроме интенсивной альбитизации плагиоклазов, наблюдается хлоритизация биотита и палитизация микроклина. Эти породы (см. табл. 3; № 32-34) по химическим свойствам отличаются от средних составов гранитов по Р. Дали прежде всего более низкими содержаниями глинозема, кальция и особенно магния, в них также обычно меньше железа, причем закисное постоянно преобладает над окисным. Кроме того, характер щелочности относительно более натриевый ($n=58,5-61,0$). Гранит-порфиры из апикальных частей интрузий и части самостоятельных тел отличаются от гранитов лишь более мелкозернистым сложением и порфировой структурой.

Гранит-порфиры и гранодиорит-порфиры, которыми целиком сложено большинство мелких тел и даек, отличаются резко выраженной порфировой структурой: порфировые выделения полевого шпата в них достигают 2,5 см в длину, а зерна кварца диаметром до 0,8 см нередко образуют гроздевидные скопления. Основная масса мелкозернистая тонкозернистая, в эндоконтактах нередко микрозернистая. Различаются эти породы лишь соотношениями полевых шпатов и кварца.

Химические свойства гранит-порфиров (см. табл. 3; № 35-37) характеризуются, как правило, пониженными против нормы количествами глинозема, железа, магния и кальция. Содержание щелочных металлов в них обычно близко к нормальному, но в пробе 36 сумма Na_2O и K_2O указывает на субщелочной характер породы. Гранодиорит-порфиры (см. табл. 3; № 38-41) по химическим свойствам близки среднему составу по Р. Дали.

Диориты - зеленовато-серые мелко- и среднезернистые массивные породы, сложены они андезин-лабрадором № 45-55 (60-65%), моноклином пироксеном и роговой обманкой (25-30%), которые интенсивно до полных псевдоморфоз замещаются хлоритом и карбонатом. Кроме того, отмечаются редкие зерна калиевого полевого шпата и кварца, магнетита и акцессорных - апатита и сфена (в сумме до 10%). Диоритовые порфириты отличаются от диоритов тонко- до микрозернистой основной массой и порфировыми выделениями (до 6 мм) главным образом плагиоклазов. По химическим свойствам эти породы (см. табл. 3; № 42) близки к диориту Электрик Пик и кварцевому диориту по Р. Дали. Основное отличие, как и в других группах пород комплекса, состоит в меньших количествах глинозема, магния и кальция. Сумма щелочей в них выше нормы при более калиевом характере щелочности.

Раннемеловые (?) субвулканические липариты (ЛК₁?)

Они обнажены в междуречье Безлесного - Широкой, где слагают сложной формы тело. Площадь его выходов в пределах района составляет 220 км². Липариты прорывают и слабо метаморфизуют норийские осадочные отложения. Мощность ороговикованных пород достигает 20-30 м в западной части, где поверхность тела наклонена к его центру под углами 25-50°. В восточной части поверхность тела крутая, сложных очертаний и наклонена в сторону вмещающих пород; в эндоконтактной зоне липариты содержат крупные ксенолиты ороговикованных осадочных пород, зона экзоконтактового метаморфизма

достигает ширины 70–80 м. С юга липариты с размывом, местами с базальными конгломератами в основании перекрыты игнибритами туманинской свиты и осиновской толщи, эрозионные останцы и блоки последней имеются в центральной части тела. На левобережье Широкой липариты прорваны штокообразными телами позднемеловых гранитоидов.

Субвулканическая интрузия сложена крайне однообразными зеленовато-серыми, светло-серыми порфировыми породами с фельзитовой частично микропиклитовой и сферолитовой основной массой. Вкрапленники размером до 5 мм составляют до 20% объема пород и представлены андезитом № 30–42 (30–60%), каликатровым полевым шпатом (15–30%), кварцем (20–40%) и биотитом (до 5%). Акцессорные минералы – апатит, циркон, офеи; интенсивно развиты вторичные – хлорит, серицит, карбонаты, эпидот. От средних липаритов по Р.Дэли эти породы (см. табл. 3; № 14, 15) отличаются резким преобладанием закисного железа над окисным, несколько меньшим содержанием глинозема и щелочных металлов, существенно калиевым характером щелочности. Абсолютный возраст субвулканических липаритов 94 млн. лет (см. табл. 2; № 5). Хильные породы и коренные проявления полезных ископаемых на площади развития липаритов неизвестны, но в аллювии дренирующих их ручьев часто отмечаются зерна касситерита.

Позднемеловой субвулканический комплекс

Он объединяет многочисленные и разнообразные по составу, размерам и формам субвулканические тела и дайки, залегающие преимущественно среди эффузивных образований вулканогенного пояса. Многие из них расположены в пределах купольных вулканоструктур или по краям вулканотектонических прогибов. Встречаются тела, которые не обнаруживают отчетливой связи с элементами вулканоструктур или с разрывными нарушениями. Возраст комплекса позднемеловой, поскольку субвулканические тела этого комплекса прорывают вулканисты туманинской свиты. Абсолютный возраст субвулканических андезитов 76 млн. лет (см. табл. 2; № 6). Возрастные взаимоотношения пород внутри комплекса сложны; андезиты прорываются липаритами (р. Серебрястая, междуречье Кольцовки – Теплой), но известны и обратные их взаимоотношения (руч. Теснинный). Некоторые разновидности пород не наблюдались совместно, поэтому относительный возраст их неизвестен. Во всех случаях совместного нахождения субвулканических пород позднемелового субвулканического комплекса и позднемеловых интрузий последние более молодые.

По петрографическому составу в субвулканическом комплексе представлены липариты ($1K_2$), дациты ($\frac{1}{2}K_2$), андезито-дациты ($\frac{1}{2}K_2$) и андезиты ($4K_2$), преобладают породы кислого состава. Для всех субвулканических тел характерно однообразие состава и крайне незначительные изменения вмещающих пород.

Липариты и дациты составляют наиболее многочисленные на территории листа тела, площади выходов которых колеблются обычно от 0,5 до 70 км².

Одно из самых крупных тел субвулканических липаритов – Теснинный купол – расположено в междуречье Бол.Осиновой – Куульва-гыргына. Контакты его с вулканитами преимущественно тектонические, только в северной части кровля его полого наклонена в сторону вмещающих пород. Тело сложено однообразными липаритами, в эндо-контактной зоне шириной 30–40 м наблюдается уменьшение количества и размеров вкрапленников. Игнибриты осиновской толщи на контакте с липаритами изменены незначительно: на интервале первых метров в них присутствуют новообразования кварца, слабая лимонитизация и полная хлоритизация чешуек биотита. В южной части купола липариты прорваны андезитами, а также штоками диоритовых порфиритов и гранитов.

В магнитном поле тело липаритов отчетливо выражено группой изометрических положительных и отрицательных аномалий интенсивностью от –200 до +1000 гамм. Здесь же фиксируются локальные гравитационные минимумы.

В верховьях Серебрястой липариты обнаружены на площади 24 км², поверхность тела наклонена в сторону вмещающих пород под углами 20–40°, что в современном эрозионном срезе характеризует куполообразную форму тела, западный его край прорван небольшим штоком гранит-порфиров. В эндо- и экзоконтактах наблюдается незначительное кварцевание.

На правобережье верхнего течения Хариусной липариты обнажены на площади 28 км², выходы их с запада и востока ограничены разрывами, а с севера и юга скрыты под рыхлыми отложениями. На западном фланге тела липариты с активным контактом граничат с субвулканическими дацитами и сами прорываются позднемеловыми гранитами. Тело липаритов исключительно резко выделяется в рельефе высокими пикообразными вершинами, прорезано водотоками на глубину 500–600 м.

Иное строение имеет субвулканическая интрузия липаритов в верховьях Чаантайввергына. Она представляет собой типичное тре-

щинное тело, вытянута в субмеридиональном направлении на 9 км, ширина его до 2 км. Подошва интрузии наклонена на восток под углом 30–50°. Вблизи разрывного нарушения поверхность тела становится близкой к вертикальной. Отличительной чертой слагающих это тело липаритов является резкое преобладание в них вкрапленников полевых шпатов над кварцем.

Аналогичным образом сложена субвулканическая интрузия дацитов в верховьях Вульвыеема и Орлиной, располагающаяся своей корневой частью в системе дуговых разрывов, ограничивающих с северо-востока вулканокупольную структуру. Корневые части тела представляют собой мощную, до 400 м, дайку северо-западного простирания (выклинивавшуюся в верховьях Широкой), наклоненную на юго-восток под углами от 30 до 80°. Лежачий бок тела по мере удаления от корневой части постепенно выполаживается и в 1,5–2,0 км от нее приближается к горизонтальной. Дайциты этого тела имеют тонкофлидальную текстуру, которая повсюду параллельна его контактовой поверхности. Только в узкой (около 5 м) эндоконтактной полосе лежачего бока интрузии отмечаются сложная турбулентная флидальность и многочисленные ксенолиты игнимбритов. Дайциты рассекаются крутопадающими дайками андезитов.

Многие субвулканические тела липаритов и дацитов имеют небольшие размеры, форма их, как правило, штокообразная, очертания выходов в плане изометрические, а изменения вмещающих пород выражаются в слабом их окварцевании и осветлении в интервалах первых метров или совсем не фиксируются.

Сравнительно широко в районе распространены дайки липаритового состава, особенно в междуречье Танхер – Каменущка. Мощности их не превышают 4–5 м, а длина колеблется от первых сотен метров до 3 км. Исключение составляет дайка липаритов в верховьях Танхера, прослеженная от оз. Лукового на северо-запад на расстояние 5 км при мощности до 600 м, залегание ее близко к вертикальному. Среди липаритов этой дайки отмечены мелкие штокообразные тела гранит-порфиров с площадью выходов до 400 м². В бассейне руч. Ледяного дайки липаритов размещаются в полукольцевых разрывах, наклоненных к центру (50–60°).

В абсолютном большинстве субвулканических тел и даек липариты представляют собой светло-серые с зелеными, реже розовыми оттенками массивные породы с порфировой структурой. Вкрапленники размером до 4 мм составляют до 20% объема пород и погружены в микрофелзитовую основную массу, изредка с элементами микро-

пойкилитовой и микрогранитовой. В составе вкрапленников, кроме кварца (30–40%), обычно в равных соотношениях присутствуют олигоклаз-андезин № 25–40 и анортотит (до 30–35%) и биотит (до 3%). Из вторичных изменений наиболее характерна альбитизация платио-клаза. По внешнему облику и минеральному составу эти породы наиболее близки к липаритовым игнимбритам туманинской свиты.

Химические свойства липаритов (см. табл. 3; № 16–22) колеблются в широких пределах, прежде всего по содержанию кремнезема ($n=71,88-77,54$). Наиболее бедные им разности (№ 21, 22) по составу близки к средним трахилипаритам, отличаясь лишь немного повышенным содержанием магния, а также натрия в составе щелочей.

Дайциты – светло-серые с зеленоватыми оттенками породы с массивной, редко тонкофлидальной текстурой и, как правило, порфировой структурой. От липаритов они отличаются меньшим количеством вкрапленников кварца (20–25%), преобладанием платио-клаза над каликатровым полевым шпатом и большим количеством биотита (до 10%). Исключительно редко в них наблюдаются мелкие зерна моно-клинового пироксена.

По химическим свойствам эти породы (см. табл. 3, № 23–26) в сравнении со средними составами по Р. Дали характеризуются почти теми же отличиями, что и липариты: меньшими количествами железа, магния, обычно также кальция и реже глинозема. Некоторые разновидности пород (№ 24, 25) по сумме Na_2O и K_2O соответствуют трахидайцитам.

Гидротермально измененные и жильные породы в связи с телами липаритов и дацитов наблюдались только в Теснинном субвулкане и представлены там небольшими участками окварцевания и слабой пиритизации.

Андезиты и андезито-дациты слагают дайки и разнообразные по формам и размерам субвулканические тела, площади выходов которых достигают 50 км². Самое крупное из них расположено в бассейнах Гагарьей и Серебристой. Границы его большей частью скрыты ледниковыми отложениями, с которыми оно имеет тектоническое ограничение. Сохранились небольшие фрагменты кровли тела. Контактные поверхности андезитов наклонены в сторону вмещающих липаритов койчинвеемской толщи (30–50°). В липаритах на интервале 30–40 м отмечается интенсивная лимонитизация, реже хлоритизация и развитие вторичного кварца. В эндоконтактной зоне тела андезиты местами постепенно сменяются более кислыми породами до дацитов, в них появляются вкрапленники кварца. В западном эндоконтакте отмечаются участки окварцованных и слабо пиритизированных андезитов.

Кюго-восточнее, в верховьях руч.Осинового, расположен изометрический выход андезитов площадью 9 км². Контактные поверхности этого тела наклонены в сторону вмещающих пород (40–60°) койчневеемской и осиновской толщ, экзоконтактные изменения вмещающих пород крайне незначительны. С запада андезиты прорваны субвулканическими липаритами. В восточной части тела андезиты на площади около 1 км² интенсивно окварцованы и пиритизированы. В альпийских дренирующих андезитах ручьев отмечаются зерна киновари.

На левобережье Вульывеема андезиты обнажены на площади 16 км², форма тела не выяснена, так как границы его полностью скрыты под ледниковыми отложениями. С центральной частью тела совпадает локальная изометрической формы положительная магнитная аномалия интенсивностью до 800 гамм. На северо-восточной части выходов андезиты интенсивно окварцованы и пиритизированы, в этих породах имеются проявления золота.

Севернее (г.Кольцовая) андезиты образуют штокообразное тело, прорывающее породы вульывеемской толщи (7 км²). В плане очертания его изометрические. Поверхность тела крутая (65–80°), наклонена в сторону вмещающих пород, приконтактные изменения в последних не наблюдались. Субвулкан прорван мелкими жерлообразными телами липаритов. Вдоль разрывного нарушения субмеридионального простирания, рассекающего субвулканические андезиты, отмечаются тонкие прожилки кварц-хлоритового состава. В этих породах спектральным анализом выявлены повышенные концентрации серебра.

В верховьях Бол.Пыкарваама субвулканические андезиты составляют слабо вскрытое эрозией тело с плоской поверхностью кровли, прорывающее итнимориты туманинской свиты. Главная граница тела скрыта под четвертичными отложениями. Субвулкан рассекается дайками афировых андезитов. Центральной его части отвечает локальная положительная магнитная аномалия (см.рис.1).

В верховьях Каленимваама известно субвулканическое тело андезито-дацитов (площадь выходов в границах листа 6 км²), залегающее среди вулканитов осиновской толщи. Форма тела близка к асимметричной лакколитовообразной: в восточной части пластообразная с пологим лежащим боком. К западу наклон подошвы увеличивается и тело постепенно переходит в крутопадающую залежь, представляющую, очевидно, корневую часть. Кровля интрузии не сохранилась, видимая мощность пологозалегающей части тела 350 м, отмечается некоторое раскисление пород от подошвы к кровле.

На территории листа развиты многочисленные мелкие тела преимущественно жерлообразной формы и дайки андезитов с афировой

структурой. Мощности даек не превышают 20 м, а протяженность достигает 8 км (верховья Бол.Осиновой). Многие дайки среднего состава четко приурочены к разрывным нарушениям линейного, реже кольцевого характера.

Андезиты – темные зелено-серые, обычно порфировые породы с гиалопилитовой структурой основной массы. Вкрапленники размером до 5 мм составляют до 25% объема пород и представлены лабрадором № 52–60 (70–80%), авгитом (10–15%) и биотитом (до 15%). По вкрапленникам и основной массе развиты хлорит, карбонаты, эпидот, редко отмечается альбитизация плагиоклазов. Андезито-дациты отличаются более светлой окраской и меньшим количеством цветных минералов, в них отмечаются также редкие зерна кварца. По химическим свойствам андезиты (см.табл.3, № 30,31) наиболее близки к средним составам роговообманковых андезитов по Р.Дали, по щелочности они отклоняются также к трахиандезитам. Среди андезито-дацитов (см. табл.3, № 27–29) некоторые разновидности пород по составу приближаются к кварцевым латитами.

Гидротермальные образования

На территории листа широко развиты продукты гидротермальной деятельности, представленные полями окварцованных, пиритизированных пород, вторичных кварцитов, пропилитов, отдельными кварцевыми, адуляр-кварцевыми жилами. Эти образования пространственно, как правило, связаны с вулканоструктурами, разрывными нарушениями, интрузивными и субвулканическими телами и известны почти среди всех геологических образований.

Наиболее крупная площадь гидротермально измененных пород находится в верховьях Бол.Осиновой и четко приурочена к центральной части Талэвеемской вулканокупольной структуры. Породы обнажены на изометрической в плане площади (24 км²), представлены преимущественно вторичными кварцитами монокварцевой, гидрослюдисто-кварцевой фаций, имеющими в альвиально-делвиальном чехле светло-серый цвет. Периферическая часть площади шириной от десятков до первых сотен метров характеризуется менее интенсивными изменениями – окварцеванием, пиритизацией, меньшим развитием альбита и эпидота, в породах сохраняются реликты первичных итниморитовых структур. В зоне окисления эти породы интенсивно лимонитизированы и выделяются на местности ржаво-бурым цветом высыпок и осипей. Они

характеризуются интенсивной трещиноватостью. Вторичные кварциты на отдельных участках (до 0,2 км²) пронизаны сетью прожилков кварца (кварцевые брекчи).

Перечисленные породы отличаются повышенными содержаниями золота (до 10 г/т) и серебра (до 500 г/т), вторичные ореолы рассеяния, связанные с ними, характеризуются аномально высокими концентрациями золота, серебра, сурьмы, мышьяка, меди. Здесь же выявлена жильная зона субмеридионального простирания шириной до 270 м и длиной 1,2 км с максимальной концентрацией жил в ее осевой части. Жилы кварцевого и адуляр-кварцевого состава с каркасно-пластинчатой текстурой и вкрапленностью акантита, пираргирита, золота, арсенопирита, пирита, редко марказита и халькопирита.

В жильной массе устанавливается до четырех генераций кварца. В жильных породах и околожильных брекчиях содержания золота и серебра постоянно повышены и максимально достигают соответственно 393 и 5000 г/т. Свалы обломков жил адуляр-кварцевого, кварцевого, редко кварц-карбонатного состава наблюдались по всей площади участка.

Участки гидротермалитов (площадь их до 5 км²) установлены в междуречье Бол. и Мал.Осиновой, вблизи западной границы листа. Они расположены в зоне разрывных нарушений северо-западного простирания, насыщенной мелкими субвулканическими телами разного состава. Здесь наряду с вторичными кварцитами широко развиты пропилитизированные породы. Особенности строения участков, по-видимому, указывают на неглубокий их эрозионный срез. Вторичные ореолы рассеяния, связанные с этими участками, отличаются несколько повышенными концентрациями серебра, сурьмы и меньше ртути. В аллювии дренажных ручьев изредка отмечаются зерна киновари и золота.

Небольшой площади поля гидротермально измененных пород - окварцованных, пиритизированных - с сопровождающими их кварцевыми жилами нередко располагаются по периферии вулканоструктур обрушения, в зонах ограничивающих их разрывных нарушений. Типичный пример - Южная вулканоструктура обрушения. Гидротермалиты здесь развиты преимущественно среди вулканитов осиновской толщи и в субвулканических андезитах. С некоторыми из них связаны проявления золота, мышьяка, редко олова.

Сравнительно мелкие многочисленные выходы окварцованных, пиритизированных пород, отдельные кварцевые жилы, иногда с повышенными концентрациями золота, серебра, известны и вне отчетливой связи с какими-либо структурами. Все перечисленные объекты располагаются среди образований вулканогенного пояса.

Они известны также среди триасовых осадочных пород и ранне-меловых интрузий. В первых скоплениях хаотически ориентированных кварцевых прожилков мощностью от долей сантиметра до 0,3-0,5 м в основном приурочены к песчаниковым пачкам, редко в них присутствует золото (0,1-0,2 г/т) и мышьяк (до 0,5%). Жилы кварцевого, кварц-хлоритового, кварц-флюоритового, кварц-турмалинового состава развиты среди гранитоидов (особенно в Катумском массиве), реже в них отмечаются зоны каолинизации и грейзенизации (Катумский, Телеевский массивы). С некоторыми из этих образований связаны проявления золота, олова, молибдена, мышьяка.

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в пределах Осиновского эффузивного поля Чаунской вулканической зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) [1]. Другими исследователями она относится к Чаунской - внешней - зоне Чукотского отрезка ОЧВП [2]. В т.ХХ Геологии СССР подчеркивается, что ведущая роль в формировании Осиновского эффузивного поля принадлежит кислым продуктам эксплозивной деятельности, а своеобразие данной структуры обусловлено ее расположением в "треугольнике" между зонами Пекульнейского и Анадырского глубинных разломов и разломами северо-западного простирания. Эта крупная вулканогенная структура в пределах площади листа осложнена многочисленными выступами мезозойского складчато-интрузивного фундамента и представляет собой комбинацию огромных сложно построенных разновозрастных тел вулканитов линзообразной формы, ареалы распространения которых и участки развития максимальных мощностей, как правило, смещены друг относительно друга. Таким образом, геологические образования на площади листа складывают два структурных комплекса, резко отличающихся набором пород, историей и специфическими чертами развития. Нижний комплекс представлен мезозоидами Чукотской складчатой области, а верхний - наложенными структурами вулканогенных образований ОЧВП. Тектоническое районирование территории листа иллюстрируется тектонической схемой (рис.2).

Нижний структурный комплекс

В этом комплексе выделяются два структурных яруса: нижний, относящийся к геосинклинальному этапу развития (верхнетриасовые образования), и верхний, представленный отложениями орогенных впадин (берриас - баланжн).

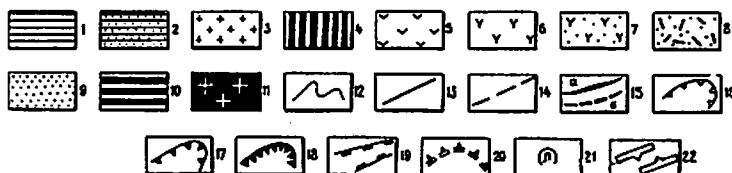
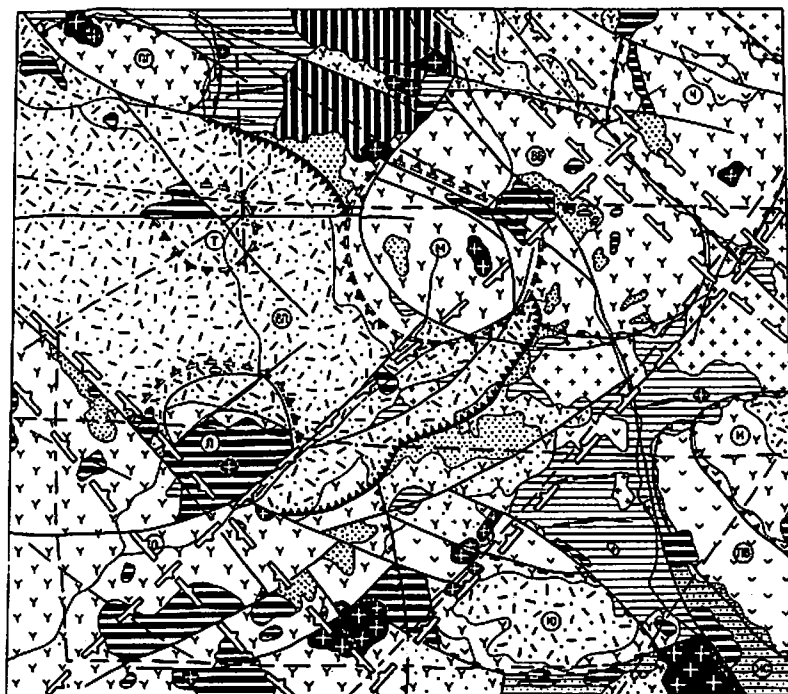


Рис.2. Тектоническая схема

Мезозойский складчатый комплекс (1-3): 1 - геосинклинальные позднеtriasовые образования; 2 - позднегеосинклинальные берриас-валанжинские образования; 3 - раннемеловые интрузивные тела. Структурный комплекс Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (4-11): 4 - раннемеловые субвулканические липариты; 5 - нижний структурный подъярус - лавовые поля раннемеловых андезитов; 6-7 - средний структурный подъярус - альбо-сеноманские линзовидно-слоистые толщи смешанного состава; 6 - иттимориты и туфы; 7 - иттимориты и туфы на окраинах отрицательных вулканоструктур и за их пределами; 8-9 - верхний структурный подъярус - сеноманские линзовидно-слоистые толщи липаритового состава;

Разобщенные выходы образований нижнего структурного комплекса имеют площади от 0,5 до 150 км². В составе его складчатые верхнетриасовые и берриас-валанжинские отложения и прорывающие их раннемеловые интрузии. Выходы осадочных и интрузивных пород этого комплекса иногда разобщены. Во многих случаях они полностью лишены элементов, необходимых для структурного анализа, особенно когда выходы невелики по размерам или обнажены только интрузивные породы.

Наиболее крупный по площади выходов участок с относительно благоприятными условиями обнаженности и структурной дешифрируемости находится в бассейне руч. Безлесного. Здесь на поверхность выходят норийские отложения, ограниченные с запада и юга покровами вулкаников, а с востока - краем субвулканического тела липаритов. Осадочные породы слагают фрагмент крупной антиклинали, осевая линия которой ориентирована в субширотном направлении. В ее ядерной части вскрыты алевролиты-аргиллитовые слои нижней части разреза, а на крыльях - верхние существенно песчанниковые горизонты норийского яруса. Углы наклонов на крыльях структуры 35-50°. По наблюдениям в изолированных коренных выходах, здесь также развиты мелкие осложняющие складки с размахом крыльев в первые метры. Особенно напряженная мелкая складчатость характерна для восточной части структуры, вблизи контакта с субвулканическим телом липаритов. Здесь же наблюдаются многочисленные мелкие разрывные нарушения, дробящие складки. При этом в целом сохраняется преобладающее широтное простирание пластов.

8 - иттимориты и туфы; 9 - преимущественно туфы за пределами отрицательных вулканоструктур; 10 - позднемеловые субвулканические тела; 11 - позднемеловые интрузивные тела; 12 - геологические границы; 13 - разрывные нарушения; 14 - разломы, предполагаемые по гравиметрическим и аэромагнитным данным; 15 - оси антиклинальных (а) и синклинальных (б) структур в складчатом комплексе; 16-18 - границы отрицательных вулканотектонических структур; 16 - первого цикла; 17 - второго цикла; 18 - третьего цикла; 19 - границы грабенных; 20 - границы вулканокупольных структур; 21 - обозначения структур: ЛВ - Северо-Вульвыемская; И - Ирмунейвеемская; ВВ - Верхне-Вульвыемская; ПП - Северо-Пайманинская; Ч - Чанталская; О - Осиновская; ВП - Верхне-Пайкарваамская; П - Пайная; Т - Талавеевская; Л - Ладейная; М - Мраморная; ИС - Искатеньская; 22 - зоны глубинных разломов

В юго-восточной части района, в бассейне Вульвивеема, обнажены карнийские отложения, контур их выходов имеет прихотливый в плане очертания и несколько вытянут в северо-восточном направлении. Такая ориентировка участка, по-видимому, обусловлена его расположением между разломами того же простирания, которые фиксируются по геофизическим данным. Карнийские отложения вмещают многочисленные интрузивные тела различного состава и размеров (Вульвивеевский, Телеакайский массивы, мелкие штоки гранитоидов), на междуречье Танурер – Каменушка развиты также рон даек от кислого до среднего состава, простирание их близширотное и северо-восточное. Значительная часть осадочных пород контактово метаморфизована, причем на юго-западе участка поля ороговичкованных пород определенно указывают на существование еще не вскрытых эрозий интрузий. По периметру участка и внутри его широко развиты разрывные нарушения. Долинами рек он расчленен на ряд отдельных горных массивов. При дешифрировании аэрофотоснимков почти не улавливаются структурные элементы в осадочной толще. Только по наблюдениям в разрозненных коренных выходах отмечается преобладающее широтное простирание пластов с падениями их на юг и север с углами 15–75°, здесь также отмечаются мелкие осложняющие складки, иногда с килевидными замками. Отклонения простираний пластов к северо-восточному и северо-западному фиксированы только на левобережье Прав.Телеака, южнее высоты с отм.1001.

Известно также несколько мелких выступов триасовых пород и раннемеловых гранитоидов среди вулканитов (междуречье Бол.Осиновой – Куулъэцгыргина, верховья Перевальной, Каленмываама и др.). Для всех этих выступов характерна одна общая черта: перекрывающие их вулканиты имеют крутое периклинальное залегание, здесь же они резко сокращены в мощности, некоторые горизонты и даже толщи полностью выклиниваются. Это обстоятельство определенно указывает на то, что перед началом вулканической деятельности подобные участки представляли собой резко выраженные положительные формы рельефа.

Берриас-валанжинские отложения, развитые на площади листа локально, принадлежат краю Искатеньской впадины, прослеживающейся за пределами района на юго-восток на расстояние около 150 км [10]. Коренные выходы этих пород известны только в береговых обрывах безымянного ручья западнее оз.Кривого. Здесь отложения сматы в антиклинальную складку с углами падения на крыльях 50–60°, полный размер которой превышает протяженность обнажения,

простирание пластов субширотное. Взаимоотношения триасовых и берриас-валанжинских отложений на территории листа не наблюдались. По данным из смежных районов, между этими образованиями существует структурное несогласие, что и позволяет их рассматривать в качестве самостоятельных структурных ярусов [10].

Верхний структурный комплекс

Он сложен полого залегающими вулканогенными образованиями и прорывающими их интрузивными и субвулканическими телами и отделен от нижнего структурного комплекса резко выраженной поверхностью структурного несогласия.

Покровные вулканиты образованы тремя последовательно сменяющимися друг друга вулканическими циклами (этапами). Первый цикл представлен локальными лавовыми полями андезитовой формации (вульвивеевская толща). Вулканизм второго цикла проявился значительно интенсивнее и представлен образованиями липаритовой формации: большеобъемными массами итнимбригов липаритового состава (койчинвеевская толща) и линзовидно-слоистыми итнимбригами и туфами кислого и среднего состава (осиновская толща). К третьему циклу относятся вулканиты итнимбриг-липаритовой формации тумангской свиты.

Геологические тела, образованные каждым из трех циклов вулканизма, различаются по масштабам развития, составу, пространственному расположению, а также по участию в различных вулканотектонических структурах^{х)}. Формирование структур каждого цикла связано с перестройкой структурного плана территории, поэтому образования этих циклов рассматриваются в качестве структурных подъярусов.

Нижний структурный подъярус

Подъярус объединяет поля раннемеловых лав среднего состава (вульвивеевская толща). Они распространены только в юго-восточной части района и являются лишь частью обширного ареала этих пород, развитого на смежных к юго-востоку территориях.

х) В разделе использована классификация структур, предложенная В.Ф.Белым (Белый В.Ф. "Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса." М., "Наука", 1977, с.1–169.)

На левобережье Вульвыеема лавы среднего состава слагают Лаво-Вульвыеемскую отрицательную вулканоструктуру, вытянутую в северо-западном направлении на 25 км при ширине около 10 км. Северо-восточный ее край скрыт под более молодыми образованиями. На обнаженном западном крае структуры наблюдается падение покровов лав внутрь ее с углами до 15° . Западнее, в верховьях Тангера, Харнусной и Перевальной, андезиты обнажены локально, обычно в тектонических блоках, и выступают в качестве фундамента более молодых структур. Вулканисты первого цикла в магнитном поле района не фиксируются.

Средний структурный подъярус

Вулканизм второго цикла проявился значительно интенсивнее и четко локализован в нескольких структурах (см. рис. 2). Основания их обычно сложены мощными телами липаритовых игнимбритов, а верхние части — линзовидно-слоистыми толщами смешанного состава. В пространственном расположении структур подъяруса наблюдается четкая закономерность: крупнейшие из них располагаются в зоне, пересекающей территорию листа по диагонали с юго-запада на северо-восток, в том же направлении происходит последовательное уменьшение масштабов вулканической деятельности этого цикла и по геофизическим данным — постепенное погружение блоков кристаллического фундамента. Структуры данного подъяруса наиболее четко выражаются в магнитном поле района.

Осиновская вулканотектоническая депрессия занимает юго-западную часть площади листа и простирается на запад и юг за его пределы, ее поперечник составляет около 60 км [12, 13]. Депрессия сложена массивными липаритовыми игнимбритами (койчинвеемская толща), линзовидно-слоистыми горизонтами вулканитов смешанного состава (осиновская толща) и прорывающими их многочисленными интрузивными и субвулканическими телами разного состава. Для стратифицированных вулканитов депрессии характерно близгоризонтальное залегание покровов, потоков. Некоторое увеличение углов наклона потоков вулканитов отмечается лишь вблизи вулканокупольной структуры (бассейн руч. Теснинного) и по периферии депрессии. С севера она перекрыта вулканитами более молодой игнимбрит-липаритовой формации, а в бассейнах верхних течений левых притоков Бол. Осиновой отчетливо фиксируется восточный край депрессии. Здесь повсеместно выклиниваются массивные игнимбриты липаритов, резко сокра-

щаются в мощности и приобретают более туфовый состав горизонты смешанного состава, потоки игнимбритов наклонены на запад, к центральным частям структуры (с углами $10-15^\circ$). Здесь же выходят на поверхность блоки пород нижнего структурного комплекса и андезиты первого вулканического цикла, развиты многочисленные разрывные нарушения и цепочки тел гранит-порфиров и субвулканических липаритов, ориентированные в северо-восточном направлении.

Во внутренней части структуры развиты многочисленные субвулканические купола липаритов и андезитов и мелкие интрузии гранитоидов. Разрывные нарушения во внутренней части депрессии развиты ограниченно.

Осиновская депрессия резко выделяется в магнитном поле территории листа общей положительной аномалией напряженностью около 100–200 гамм. На этом фоне отмечаются многочисленные различной формы и размеров положительные (до 1000 гамм) и отрицательные (до 300 гамм) аномалии; многие из них совпадают с выходами обнаженных или предполагаемых интрузивных и субвулканических тел (см. рис. 1). В гравитационном поле здесь же фиксируется группа локальных минимумов. Все эти данные в комплексе указывают на существование здесь крупных магматических очагов, которые предположительно рассматриваются как генерирующие центры формирования охарактеризованной части вулканотектонической депрессии.

Северо-восточнее, в верховьях Вульвыеема, Куульвагыргына, Каленмываама, развита значительно меньшая по размерам Верхне-Вульвыеемская отрицательная вулканоструктура. В плане она имеет очертания овала (25x35 км) с длинной осью, вытянутой в северо-западном направлении.

Ограничения структуры в значительной степени контролируются выступами мезозойского фундамента: это Вульвыеемский и Телеакайский массивы на юге и юго-востоке, Катумский массив на севере. Частично границы структуры тектонические: на северо-востоке она по серии разрывов контактирует с Чвантальским грабеном, а северо-западный ее фланг обрешен разрывами вдоль долины Широкой. Западный край осложнен Мраморной вулканокупольной структурой.

Максимально опущенная часть Верхне-Вульвыеемской структуры сложена массивными игнимбритами липаритов койчинвеемской толщи, которые к краям структуры резко редуцированы, а чаще полностью выклиниваются. Более широко развиты линзовидно-слоистые толщи смешанного состава. По краям структуры в них повсеместно наблюдается падение пластов к ее центру с углами наклона до 20° , в

противоположном направлении происходит резкое сокращение мощностей всех членов разреза, частичное их выклинивание и увеличение относительного количества туфов в линзовидно-слоистой толще. Верхне-Вульвыевская структура расчленена серией разрывов главным образом северо-западного простирания с амплитудами смещения до 100 м. К ним приурочены субвулканические интрузии дацитов и андезитов. Часть разрывов дугообразной формы, они большей частью ограничивают Мраморную вулканокупольную структуру. В магнитном поле депрессия фиксируется группой концентрически-зональных и локальных изометрических положительных аномалий (см. рис. I).

Далее к северо-востоку расположена Чаантальская полигенная отрицательная вулканоструктура. В плане она имеет форму неправильного параллелограмма, частично выходящего за пределы территории листа, размером 20х30 км, длинная ось его ориентирована в субмеридиональном (345°) направлении. Структура выполнена вулканитами вульвыевской, койчиневской и осиновской толщ. На юго-западе структура по сбросу граничит с Верхне-Вульвыевской структурой, а по остальному периметру окружена выступами гранитоидов Телекайского и Катумского массивов. Выходы гранитов отмечаются и в периферических частях структуры, где постоянно наблюдается центриклинальное залегание пластов (до 25%), а в подошве вулканитов залегают базальные туфоконгломераты с огромным количеством обломков гранитоидов. В центральной части структуры преобладает пологое залегание пластов, только на юге ее отмечались крутые, до 35°, наклоны пластов вулканитов в небольших тектонических блоках, здесь же обнажена интрузия гранит-порфиров.

Чаантальская структура имеет зональное строение. В глубоко эродированной центральной ее части локально вскрыты андезиты нижнего структурного подъяруса и более широко — липаритовые игнимбриты койчиневской толщи, а по периферии преобладают линзовидно-слоистые толщи смешанного состава осиновской толщи. На заключительных стадиях формирования структура претерпела обрушение по системе граничных разрывов и в современном эрозивном срезе представляет собой грабен. Можно предполагать также, что центральные части структуры претерпели некоторое куполовидное вздутие. В магнитном поле она полностью совпадает с крупной концентрически-зональной аномалией, внутренняя часть которой, вероятно, указывает на присутствие не вскрытых гранитоидных масс большой вертикальной мощности.

Иная вулканоструктура обрушения (верховья Тангера) также полигенная. Со всех сторон она ограничена сбросами и представляет собой грабен, вытянутый в субширотном направлении на 23 км при максимальной ширине 10 км. По периферии обнажены породы складчатого фундамента и центриклинально залегающие вулканиты первого и второго циклов, а центральная часть ее выполнена пологими покровами игнимбрит-липаритовой формации. Граничные разрывные нарушения сопровождаются многочисленными субвулканическими и интрузивными телами разного состава и участками гидротермально измененных пород, а расположение структуры в целом со всех сторон, кроме северной, контролируется разломами, фиксируемыми по геофизическим данным. В магнитном поле только южный край структуры выражен изометрическими положительными и отрицательными аномалиями (от -200 до +200 гамм).

Ирвундйевская отрицательная вулканоструктура имеет в плане форму овала длиной 45 км при ширине 20 км, вытянутого в северо-западном направлении [10]. В пределах территории листа расположена крайняя северо-западная часть этой полигенной структуры. Юго-западным флангом она перекрывает раннемеловые андезиты, а с севера и востока — образования нижнего структурного комплекса. Сложена она главным образом вулканитами второго цикла, локально здесь развиты также более молодые липаритовые игнимбриты. Структура в целом характеризуется центриклинальным залеганием покровов по ее периферии (до 20°) и пологим в центральной части.

Право-Гайманенская отрицательная вулканоструктура моногенная. Она вытянута в северо-западном направлении на 20 км при ширине до 8 км, южная часть структуры сброшена и перекрыта более молодыми образованиями. Фундамент структуры — верхнетриасовые складчатые толщи. Залегание игнимбритов (койчиневской толщи) центриклинальное, крутизна наклонов покровов достигает в периферических частях 35°. Северо-западная часть структуры прорвана интрузией гранит-порфиров.

Верхний структурный подъярус

Вулканиты верхнего подъяруса развиты преимущественно в пределах Верхне-Пикарваамской вулканотектонической депрессии. Она протягивается в северо-западном направлении от верховий Каме-нушки и Перевальной до бассейна Гайманена и простирается далее за пределы территории листа до р. Палываама [15]. В пределах площади листа длина ее 60 км, максимальная ширина 40 км.

Вулканиды депрессии на юге и юго-западе перекрывают осиново-вулканоструктуру, а на востоке и севере – как более древние вулканоструктуры (Верхне-Вульвыево-Бол. и Право-Гайманенские), так и образования нижнего структурного комплекса. Депрессия полностью выполнена линзовидно-слоистыми горизонтами туманинской свиты. Внутреннее ее строение сложное, в большинстве случаев отчетливо наблюдается падение итнимбритов и туфовых горизонтов от периферии к центру структуры с наклоном 5–15°, иногда до 25° (верховья руч. Безлесного). Редко, на участках развития мелкоблоковой тектоники, закономерная ориентировка азимутов наклонов пластов теряется (бассейн Перевальной). Повсеместно по периферии структуры отмечается увеличение количества туфов в разрезах, а за ее пределами туфы резко преобладают. Во внутренней части структуры преобладают пологие до горизонтальных залегания покровов вулканитов. Значительные изменения условий залегания вулканитов постоянно наблюдается на границе с вулканокупольными структурами.

В северо-западной части депрессии, ограниченной с северо-востока и юго-запада разрывными нарушениями сбросового характера (верховья Бол. Пыкорваама и Гайманена), развиты наиболее молодые горизонты вулканитов третьего структурного подъяруса, сообщающие этой части структуры черты концентрически-зонального строения и характеризующие область максимального прогибания. Разрывная тектоника в депрессии развита умеренно. Дугообразные, большого радиуса кривизны, и линейные разрывные нарушения оконтуривают структуру по ее периферии и менее развиты в ее внутренней части. В отличие от других вулканоструктур депрессия характеризуется спокойным отрицательным или нулевым магнитным полем, внутри которого наблюдаются малые, обычно изометрические очертания положительных (до +200 гамм) и отрицательные (до –200 гамм) аномалии; большее их количество сосредоточено в северо-западной – наиболее опущенной части структуры. Здесь магнитное поле приобретает оvoidности резко знакопеременного (см. рис. 1). С южной окраиной депрессии приблизительно совпадает контур крупной отрицательной аномалии магнитного поля (выше –200 гамм).

На территории листа известны три вулканокупольные структуры: Мраморная, Ледяная и Талзвеевская, из них две первые, по-видимому, правильнее считать интрузивно-купольными. Мраморная интрузивно-купольная структура имеет в плане изометрические очертания (диаметр ее около 18 км) и почти со всех сторон ограничена дуговыми разрывами. В ее центральной части обнажены массивные

итнимбриты липаритов мощностью до 800 м, а по направлению к периферии появляются слоистые горизонты пород смешанного состава. В зонах граничных дуговых разрывов пласты итнимбритов и туфов наклонены внутрь структуры под углами от 20–25 до 50–60°. По направлению к центру наблюдаются быстрое их выполаживание и затем обратные наклоны пластов (до 15°), характеризующие сводовое строение центральной части структуры. В ее ядре липариты прорваны интрузией гранит-порфиров. С площадью структуры совпадает кольцевая положительная магнитная аномалия, причем строение ее внутренней части указывает на присутствие значительных масс гранитоидного вещества, что и подтверждается выходами апикальной части интрузии.

Анализ мощностей и элементов залеганий вулканитов и геофизические данные позволяют считать, что интрузивно-купольное поднятие возникло на месте глубокого прогиба западной части Верхне-Вульвыево-Бол. структуры проседания; формирование прогиба закончилось обрушением кровли над магматической камерой по системе дуговых разрывов (с возникновением блоков крутонаклонных толщ по периферии обрушенной части). В дальнейшем структура испытала сводовое вздутие в связи с новым подъемом и внедрением гранитной магмы.

Близкое строение имеет Ледяная вулканокупольная структура (диаметр 16 км). Характерная черта ее – обилие дуговых, полукольцевых разрывов, ограничивающих структуру и рассекающих ее внутреннюю часть, многие из них вмещают дайки липаритов, андезитов, гранит-порфиров. Центральная часть структуры занята крупным субвулканическим телом липаритов, прорванных штоками гранитов и диоритовых порфиров. В магнитном поле Ледяная структура фиксируется сложной концентрически-зональной аномалией, здесь же отмечаются локальные гравитационные минимумы.

Иное строение имеет Талзвеевская вулканокупольная структура. Она приурочена к узлу пересечения разноориентированных разломов, фиксируемых по геофизическим данным (см. рис. 2). Из них широтный разлом на поверхности совпадает с прямолинейными отрезками долин Бол. Осиновой и Бол. Пыкорваама и проявлен в верхнем структурном комплексе сеткой мелких разрывных нарушений, субмеридиональный – с отрезком широкой долины Бол. Осиновой того же направления. Разлом северо-восточного направления на поверхности не выражен. Кроме того, через всю структуру проходит зона мелких разрывных нарушений и трещиноватости северо-западного простирания. Талзвеевская структура имеет в плане изометрические очертания, диа-

метр ее 10–12 км, северный край осложнен крупным субвулканическим телом андезитов. В ядерной части структуры вулканисты поверхностной и жерловой фаций интенсивно гидротермально переработаны до монокварцитов, а на периферии пласты игниморитов и туфов залегают периклинально, с наклоном 10–15°. В магнитном поле вблизи данной структуры наблюдается кольцевая положительная магнитная аномалия, ее геометрический центр отклонен от центра купола на 8 км к западу, что, вероятно, может свидетельствовать о наклонном положении магматического канала.

Вулканокупольные поднятия – наиболее молодые вулканоструктуры территории листа: они четко деформируют структуры верхнего подъяруса.

На территории листа фиксируются разноориентированные зоны разломов большой протяженности. Из них наибольшее значение имеют разломы северо-восточного, субширотного и северо-западного направлений. Влияние этих разломов отчетливо проявилось в характере расположения вулканотектонических структур.

Наиболее отчетливо выражена в аномальных геофизических полях и характере расположения геологических структур зона разломов северо-восточного простирания, пересекающая территорию листа по диагонали с юго-запада на северо-восток (вероятно, что эта зона принадлежит к оперяющей структуре зоны Анадырского глубинного разлома). Вдоль этой зоны фиксируются крупные кольцевые магнитные аномалии, пространственно четко совпадающие с контурами отрицательных вулканотектонических структур (Осиновской, Верхне-Вульвыеевской, Чаантальской). Разрывы этой зоны проявлены в образованиях нижнего и верхнего структурных комплексов и нередко сопровождаются субвулканическими и интрузивными телами. Вдоль этой же зоны расположены интрузивно-купольные структуры (Мраморная и Ледяная). Частично разрывные нарушения зоны подчеркнуты прямолинейными участками речных долин того же направления (реки Бол. Осиновая, Куульвэгиргин, Чаантальвеергин). Разрывами зоны также ограничены Верхне-Пикарваамская (с юго-востока) и Южная (с северо-запада) вулканотектонические структуры.

Верхне-Каленываамская зона разломов северо-западного простирания прослеживается от среднего течения Чаантальвеергина в верховья Каленываама и далее за пределы площади листа, ее общая длина превышает 250 км [6]. В пределах рассматриваемой площади длина зоны 30 км, ширина до 5 км. Эта зона наиболее широка на Катумском гранитном массиве, юго-восточнее, на пересечении с зоной разрывных нарушений северо-восточного направления, она

заметно затухает, превращаясь в серию сближенных разрывов, разграничивающих Чаантальскую и Верхне-Вульвыеевскую вулканотектонические структуры.

Левое-Палываамская зона разрывных нарушений северо-западного простирания прослеживается от верховьев Серебристой в бассейн руч. Оленьего и далее на северо-запад, общая ее длина превышает 300 км [13, 15]. В пределах территории листа ширина зоны 8–10 км, длина 40 км. Она представляет собой серию ступенчатых вертикальных обросов с амплитудой перемещения до 300 м. Разрывы зоны ограничивают с юго-запада Верхне-Пикарваамскую депрессию, контролируют расположение многочисленных субвулканических тел и участков гидротермально измененных вулканистов. С этой зоной связана резкая смена напряженности аномального магнитного поля (см. рис. 1). Район пересечения Лево-Палываамской зоны и зоны разрывов северо-восточного простирания характеризуется локальными гравитационными минимумами и многочисленными контрастными магнитными аномалиями сложной кольцевой формы.

Разрывные нарушения, проявленные в современном эрозионном срезе, разнообразны по ориентировке, морфологии, амплитудам смещения. Они обычно трассируют зоны глубинных разломов, но иногда пространственная связь с ними и других неотчетлива.

Поверхностные разрывные нарушения имеют преимущественно северо-западное и северо-восточное, реже близширотное и близмеридиональное простирание. Наиболее протяженными (до 40 км) являются разрывы первых трех направлений. Заложение их происходило, вероятно, еще в геосинклинальную стадию развития территории; подновление их связано с формированием вулканогенного комплекса и его структур. Блоковые смещения по некоторым из этих разрывов происходили и в кайнозое.

В огромном большинстве поверхности сместителей этих разрывных нарушений крутые, близкие к вертикальным. Они хорошо видны на аэрофотоснимках в виде четких линий, обычно выражены цепочками ложбин на водоразделах, реже выявляются только по смещениям в геологических образованиях и гребнеобразными выходами диак. Максимальные смещения (до 400 м) фиксируются по границам грабенков.

Самостоятельную группу составляют кольцевые, дугообразные разрывные нарушения, заложение которых связано с формированием структур Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Они наиболее четко проявлены в вулканоструктурах прогибания, обрушения и в вулканокупольных структурах. Поверхности сместителей этих раз-

рывов крутые ($70-90^{\circ}$). Исключение представляют полукольцевые разрывы в Ледяной интрузивно-купольной структуре: здесь их поверхности наклонены внутрь структуры под углами $45-50^{\circ}$, многие из них вмещают дайки разного состава.

В кайнозойское время происходили повторные блоковые смещения небольшой амплитуды по многим разрывам как линейным, так и дугообразным, они четко выражены в рельефе, нередко по ним заложены речные долины.

Перечисленные разрывные нарушения являются оперяющей системой глубинных разломов. В связи с этими нарушениями локализуются участки гидротермально измененных и жильных пород (Талзеемская вулканокупольная структура, левобережье Мал.Осиновой, Южная вулканотектоническая структура и др.). Все эти участки в той или иной степени благоприятны для поисков месторождений полезных ископаемых.

Кроме того, на территории листа широко проявлены мелкие трещины различной ориентировки, иногда сопровождаемые узкими зонами дробления, окварцевания, дайками и кварцевыми жилами; участки интенсивной площадной трещиноватости (Талзеемская структура, левобережье Мал.Осиновой) представляют наибольший поисковый интерес.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа находится в пределах Охотско-Чукотской геоморфологической области [4] на границе Сунтаро-Куветской и Айвано-Ульянской подобластей и представляет собой горную страну, испытавшую значительное поднятие в течение неотектонического этапа развития. Вследствие этого здесь развит преимущественно эрозионный рельеф с преобладанием процессов разрушения и сноса над аккумуляцией. Рельеф сохраняет отчетливые следы воздействия плейстоценовых оледенений.

На рассматриваемой территории преобладает среднегорье, подразделяющееся на несколько типов, локально развито низкогорье. Еще менее распространен флювиальный тип рельефа. Распределение отдельных типов рельефа обусловлено как интенсивностью молодых восходящих движений, так и в значительной степени литолого-петрографическими свойствами пород. Геоморфологическое районирование территории листа показано на рис.3.

Участки развития среднегорного рельефа альпийского типа четко совпадают с площадями преобладающего развития субвулканических



Рис.3. Геоморфологическая схема

1 - волно-аккумулятивные формы рельефа современных речных долин; 2-4 - холмисто-рядовый, холмисто-запалинный рельеф областей накопления ледниковых отложений; 2 - каровой (сарганской) стадии оледенения; 3 - горно-долинной (зыряновской) стадии оледенения; 4 - максимальной (среднечетвертичной) стадии оледенения; 5-7 - эрозионный среднегорный рельеф: 5 - альпийский; 6 - резко расчлененный; 7 - умеренно расчлененный; 8 - низкогорный рельеф останцовых гор в области максимального оледенения; 9 - речные перехваты

тел липаритового состава (междуречье Широкой – Безлесного, верховья Хариусной) и липаритов койчинвеевской толщи (верховья Серебристой, р. Мраморная, Чаантальская и Ирхунэйвеевская вулканоструктуры). Абсолютные высоты достигают здесь 1645 м, а относительные превышения вершин над днищами долин 600–800 м. Водоразделы узкие зубчатые пилообразные, склоны очень крутые обвальносипинные с многочисленными конусами осыпания. Речные долины с крутым продольным и V-образным поперечным профилем или троговые, здесь же размещаются – выше абсолютных отметок 1100 м – кары. Днища их, как правило, заполнены подпруженными моренным материалом озерами. Площади их водных поверхностей составляют сотни квадратных метров. В верхних частях стенок каров сохранились обрывы высотой до 200 м, вниз по склону сменяющиеся осыпями. Для подножий склонов на этих участках характерны почти непрерывные коллювиальные шлейфы.

Участки альпийского среднегорья окружены площадями более широко развитого среднегорья с аналогичными или немного меньшими абсолютными высотами и относительными превышениями, но отличающимися иной формой водоразделов, склонов и долин. Здесь главным образом в зависимости от состава и строения субстрата выделяются два подтипа рельефа.

Резко расчлененное среднегорье отличается от альпийского несколько более широкими поверхностями водоразделов (с редкими скалистыми гребнями), крутыми склонами с делювиальным чехлом и широким развитием троговых долин. Этот подтип рельефа развит преимущественно на вулканитах койчинвеевской, больше осиновской толщ. Умеренно расчлененное среднегорье отчетливо тяготеет к площадям развития гранитных массивов, осадочных пород и итнимбритов туманинской свиты. Для него характерны сглаженные пологовыпуклые поверхности водоразделов и склоны умеренной крутизны с широкими делювиальными шлейфами. Крутые обвальносипинные склоны развиты локально, в некоторых крупных трогах и преимущественно в пределах гранитных массивов (р. Прав. Телеакай, верховья Каленмываама). В пределах развития осадочных пород также отмечаются ступенчатые с нагорными террасами склоны.

Низкогорный рельеф останцовых гор развит в юго-восточной части района (реки Мал. Осиновая, Бол. Осиновая, Куульвэтиргин). Абсолютные высоты здесь не превышают 1000 м, а относительные превышения вершин над днищами долин 300–400 м. Водоразделы широкие пологовыпуклые, склоны пологие, до высоты 900 м обычно покрыты делю-

виально-солифлюкционными и чаще всего ледниковыми отложениями. В верхних частях склонов повсеместно отмечаются солифлюкционные террасы и медальонные грунты. Речные долины широкие, на отдельных участках с широкими поймами, вложенными в ледниковые отложения. В то же время в современных речных долинах отмечаются многочисленные участки интенсивного врезания русел.

На территории листа чрезвычайно широко распространены ледниковые формы рельефа. Среди них различаются экзарационные и аккумулятивные. Первые (кары, трог, котловины выпадания) развиты главным образом в пределах альпийского и резко расчлененного среднегорья, сохранность их, как правило, хорошая. Аккумулятивные формы ледниковой деятельности слагают холмисто-грядовый, холмисто-западинный рельеф конечных, боковых и донных морен. Высота холмов 20–50 м, во впадинах между ними нередко располагаются озера. Моренные отложения, кроме среднечетвертичных, отличаются хорошей сохранностью микроформ рельефа.

Ледниковые долины очень часто имеют сквозное деструкционное строение (реки Бол. Пикарваам – Бол. Осиновая; Хариусная – Тантрер; Тантрер – Вульвеем; Каленмываам – Чаантальвергин; Чаантальвергин – Прав. Телеакай – Вульвеем). Во многих случаях с перевальными частями сквозных ледниковых долин совпадают речные перехваты современной гидросети.

Большая часть речных долин в настоящее время характеризуется ясно выраженными признаками врезания. Исключение представляют нижние течения Бол. Осиновой и Бол. Пикарваама, где преобладает боковая эрозия. На этих участках наиболее хорошо выражена пойма, ширина ее достигает местами 2 км. Речные террасы, кроме первой надпойменной высотой до 2 м, совершенно нехарактерны и здесь. Для большинства речных долин, напротив, характерны узкие, до 200 м, поймы, вложенные в ледниковые отложения или коренные породы. Высота пойм в речных долинах не превышает 1,2 м.

В устьевых частях мелких ручьев, на участках развития среднегорного рельефа, широко развиты конусы выноса площадью до 3 км² высотой до 40 м. Некоторые из них, подмываемые русловыми потоками, образуют псевдотеррасы высотой до 10 м. Кроме того, в районе ограничено развиты водно-ледниковые террасы высотой до 8 м, слагающие ровные площадки шириной до 1,5 км, слабо наклоненные вниз по течению водотоков и примыкающие к фронтальным частям конечных морен.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой территории обнаружены проявления золота, серебра, олова, молибдена, ртути и мышьяка. Здесь также распространены образования, пригодные для использования в качестве строительных материалов.

Общее количество проявлений невелико, а степень их изученности недостаточна, поэтому образование их в настоящее время связывается с меловой металлогенической эпохой. Имеющиеся различия минералого-геохимических характеристик проявлений полезных ископаемых, по-видимому, обусловлены конкретными структурно-тектоническими ситуациями и влиянием особенностей вмещающих сред.

Цветные металлы

Олово

Коренные проявления олова единичны. Одно из них (Ш-4-8) представлено окварцованными пиритизированными липаритами, слагающими площадь размером 300х2000 м, содержание олова в штучных пробах 0,02%, вместе с ним определены: серебро – 1 г/т, молибден – 0,0003%, медь – 0,003%, цинк – 0,020%, мышьяк – 0,008%, свинец – 0,005% и сурьма – 0,02% (спектральный анализ).

Проявление (I-3-I) представлено бурными каолинизированными гранитами Катумского массива, масштабы развития этих пород не определены, в штучной пробе содержание олова 0,1%. Вместе с оловом присутствуют: золото – 0,2 г/т, серебро – 2,2 г/т, медь – 0,005%, молибден и свинец – 0,001%, мышьяк – 0,01%, бериллий – 0,0003% (спектральный анализ).

На территории листа развито несколько шлиховых ореолов рассеяния олова. Они большей частью четко приурочены к определенным геолого-структурным объектам, но иногда пространственно-генетическая связь их с возможными источниками сноса неотчетлива или не установлена.

Самый крупный по площади шлиховой ореол рассеяния (I-3-6) охватывает всю северо-западную часть территории: бассейны Бол. Пыкарваама, Гайманена, верховья Бол.Осиновой и Каленимваама. Этот ореол простирается на север и запад в пределы смежных районов [6,15].

Северо-восточная часть ореола четко совпадает с выходами гранитов Катумского массива. Здесь в аллювии постоянно отмечаются

многочисленные зерна касситерита, вместе с ним в шлихах присутствуют ильменит, гранат, пирит, арсенопирит, турмалин, барит, гематит, эпидот, апатит, циркон, анатаз. Предположительно источниками касситерита являются широко развитые в гранитах маломощные кварцевые, кварц-хлоритовые, кварц-турмалиновые, кварц-флюоритовые жилы и редкие зоны каолинизации.

Повышенные концентрации зерен касситерита отмечаются в аллювии водотоков, дренирующих Мраморную и Ледяную вулканокупольные структуры, а также в аллювии руч.Полноводного, который размывает участки ороговикованных осадочных пород, развитых, по-видимому, над невокрытыми интрузиями.

На остальной площади ореола единичные зерна касситерита присутствуют в аллювии большинства водотоков вне связи с возможными источниками сноса. Вероятно, что широкий разнос касситерита в не-которой степени обусловлен ледниковой деятельностью. В пределах площади ореола широко развиты вулканы кислого состава, однако деревянистое олово, характерное для риолитовой формации, полностью отсутствует здесь и на остальной площади листа.

Другие ореолы рассеяния касситерита имеют значительно меньшие размеры. Из них два (IY-2-I; IY-4-7) четко совпадают с площадями выходов позднемеловых гранитов, а третий (Ш-4-10) – с Ирвуней-веемской вулканоструктурой. олько для последнего ореола известны коренные источники сноса: они представлены оловоносными кварц-сульфидными жилами, развитыми на восточном фланге вулканоструктуры проседаний, и расположены восточнее границы территории листа [10].

Мышьяк

Известно пять самостоятельных проявлений мышьяка. Они обнаружены в ряде мелких кварцевых жил, залегающих в раннемеловых гранитах (I-3-3), в толще триасовых пород (Ш-3-3; Ш-4-4) и в вулканах осиново-толщи (Ш-3-2; IY-3-3). Во всех проявлениях кварц разнозернистый, частично обожженный и кавернозный, визуаль-но безрудный, слагает жилы мощностью до 0,2 м и длиной не более 30 м. В триасовых песчаниках это ветвящиеся прожилки мощностью до 5-10 см. Спектральный анализ штучных проб кварца обнаруживает содержание мышьяка в пределах 0,1-0,5%. Вместе с ним обычно присутствуют: золото – до 0,1 г/т, серебро – до 10 г/т, олово – до 0,001%, свинец – 0,001-0,002%, медь – 0,001-0,005%. Лишь в одном проявлении

нии (I-3-3) обнаружено 0,1% меди. В кварцевых жилах среди гранитов и осадочных пород определены также сурьма - 0,005%, висмут - 0,0005% и молибден - до 0,003%. В жилах среди вулканитов сурьма и висмут не обнаружены, а содержание молибдена несколько ниже - до 0,0005% (спектральный анализ).

Мышьяк присутствует также почти во всех проявлениях других металлов в тысячных и сотых долях процента, а в связи с золотом и серебром его содержание нередко достигает 1%. Отмечается общая повышенная мышьяковистость гидротермально измененных вулканитов. Так, например, на участке Талевеом во вторичных ореолах рассеяния обнаружены геохимические аномалии мышьяка с преобладающими концентрациями 0,05-0,5% с локальными максимумами до 1%. Изучение золотоносных жильных пород этого участка показывает, что мышьяковистость их обусловлена главным образом развитием арсенопирита в халцедоновидном кварце дорудной по отношению к золоту генерации.

Редкие металлы

Молибден

Имеются четыре коренных проявления молибдена. Два из них (I-4-I,2) обнаружены в кварцевых и кварц-полевоспатовых жилах, рассекающих граниты Талевеомского массива в бассейне Каменистой. Проявление (I-4-I) представлено кварц-полевоспатовой жилой мощностью 1,5 м, длиной 70 м широтного простирания. Граниты в контакте с жилой грейзенизированы на интервале до 0,5 м. В жильной породе развит молибден в виде чешуек, листочков и розеток до 1,5 см в поперечнике, содержание молибдена определено визуально в 0,1%. Кроме того, отмечены рассеянная вкрапленность арсенопирита и редкие зерна вольфрамиты. Химическим анализом определены олово - до 0,04% и вольфрам - до 0,021%. Мелкие чешуйки молибдена отмечены и в околожильных грейзенизированных породах.

Проявление (I-4-2) на северо-восточном склоне г. Угловой представлено свалами обломков светло-серого жильного кварца, содержащего чешуйки, листочки и гнезда - до 1 см - молибденита. Размеры жильного тела не установлены, содержание молибдена 0,1% определено визуально в штучках.

Проявление молибдена в междуречье Орлиной - Широкой (I-3-4) - из окварцованных лопаритов с тонкой рассеянной вкрапленностью пирита, слагающих зону северо-западного простирания шириной 12 м,

длина ее не определена. Содержание молибдена 0,02%, вместе с ним присутствуют: свинец и олово - 0,001%, серебро и бериллий - 0,0003%, медь - 0,003% и мышьяк - 0,05% (спектральный анализ).

Проявление на правобережье Прав.Талевеом (Ш-4-2) - в кварц-полевоспатовой жиле мощностью 5 см широтного простирания длиной 16 м, рассекающей габбро. В жильном кварце определены: молибден - 0,02-0,03%, серебро - 8 г/т, олово - 0,0005%, свинец - 0,01%, мышьяк - 0,04% и медь - 0,002% (спектральный анализ).

Кроме того, несколько повышенные содержания молибдена определены спектральным анализом во вторичных ореолах рассеяния в 15% проб на золото-серебряном проявлении Талевеом, содержания молибдена колеблется в пределах 0,001-0,05%.

Ртуть

Коренные проявления ртути в районе неизвестны, а проявления в рыхлых отложениях единичны.

В междуречье Бол. и Мал.Осиновой в четырех облюбованных шлик-овых пробах отмечены редкие мелкие зерна киновари, вынос которой предположительно связан с широко развитыми на этом участке площадями гидротермально измененных пород.

Пять облюбованных шлик-овых проб с единичными мелкими зернами киновари установлены в бассейне среднего течения Харьусной. Источники сноса неизвестны.

В верхних ручьях Осинового облюбованные шлик-овые пробы с зернами киновари приурочены к площадям развития окварцованных и пиритизированных субвулканических андезитов. В штучных пробах из этих пород ртуть не обнаружена.

Благородные металлы

Золото, серебро

Проявления золота и серебра наиболее распространены на территории листа и в целом определяют специфику его металлоносности и перспектив. Их можно условно разделить на две группы: проявления, связанные с площадями развития гидротермально измененных и жильных пород в вулканических образованиях; проявления в кварцевых жилах и более редких минерализованных зонах среди осадочных пород и раннемеловых гранитов.

По масштабам развития рудовмещающих пород в интенсивности оруденения практический интерес в настоящее время имеет первая группа проявлений, в первую очередь, крупные площади гидротермалитов.

Из коренных проявлений золота и серебра наибольший интерес представляет Тельвеемское (П-2-1-5) расположенное в верховьях Бол.Осиновой. Характеристика геологического строения участка дана в разделах "Тектоника" и "Гидротермальные проявления".

На этой площади выявлена зона протяженностью 1,2 км, шириной до 270 м, сложенная отдельными жилами (мощностью до 2м) и сериями обильных жил кварцевого и адуляр-кварцевого состава. Здесь же известно несколько участков (размером до 200х300 м) кварцевых брекчий. В жильных породах диагностируется до четырех генераций кварца, рудосной является третья из них: мелкозернистый белый полупрозрачный кварц, часто ассоциирующийся с адуляром. В интерстициях этого кварца и наблюдаются рудные минералы: акантит-пираргирит - самородное золото. В шлихах из протоочек жильных пород присутствуют также перит, арсеноперит, барит, циркон, апатит, ильменит, гранат и редко касситерит, галенит и киноварь. Золото ассоциирует с акантитом и пираргиритом, выделения его темно-желтого цвета, имеют каплевидную и округлую формы (до 0,2 мм), встречаются тонковолокнистые прорастания золота в пираргирите (акантит и пираргирит определены по физическим и оптическим свойствам и рентгенографически).

Пробирный анализ более 1000 штучных проб на этой площади показал повышенную золотистость большинства пород. При этом обнаружено нарастание содержания золота и серебра от вторичных кварцитов к кварцевым брекчиям и далее жильным породам. Содержания золота и серебра в кварцитах не превышают соответственно 1,0 и 20 г/т, в кварцевых брекчиях 10,0 и 500 г/т, а в кварцевых и адуляр-кварцевых жилах - 393 и 5000 г/т. В жильных породах 14% штучных проб общего числа 350 содержат золото в пределах 10-393 г/т и 21,7% - серебро в пределах 100-5000 г/т. Средние отклонения золота к серебру в пробах 1:25 позволяют отнести эту минерализацию к серебро-золотой субформации [7]. В 1977 г. на этой площади начаты поисковые работы с проходкой канав. По предварительным результатам анализов части бороздочных проб (из канав, пройденных по жильной зоне) содержания золота и серебра в них оказались ниже ожидаемых соответственно до 10 и 200 г/т. Работы продолжаются.

Штучные пробы анализированы также на ряд других элементов. Из них вольфрам, кобальт, никель и висмут встречаются в единичных пробах; цинк и олово присутствуют постоянно при содержаниях соответственно 0,001-0,01 и 0,0005-0,001%; молибден обнаружен в 15% проб (0,001-0,01%); мышьяк, медь, марганец и свинец присутствуют постоянно в количествах 0,001-0,01%, содержания сурьмы составляют 0,001-0,02% (спектральный анализ).

Во вторичных ореолах рассеяния на этой площади обнаружены геохимические аномалии золота, серебра, мышьяка, сурьмы и ряда других элементов, при этом контуры максимальных их концентраций образуют локальные площади преимущественно изометрических очертаний, которые тяготеют к северо-восточному склону выс. 913 (участки максимального развития кварцевых брекчий с рудопоявлениями золота и серебра) и меньше к площади главной жильной зоны. В связи с участками выхода кварцевых брекчий предполагаются слабо вскрытые и слепые рудные тела. По масштабам развития жильных пород и их металлогенности на площади Тельвеемской вулканокупольной структуры ожидается выявление золото-серебряных рудных тел с крупными запасами этих металлов.

Несколько проявлений золота имеется в юго-восточной части территории, на левобережье Теплой (участок "Теплый", IV-4-2,3,4). Здесь развиты субвулканические андезиты, которые на изометрической в плане площади, равной 4 км², интенсивно окварцованы и пиритизированы, в делении отмечаются также скопления обломков светлого кавернозного разнородного кварца. Золото обнаружено в наиболее окварцованных и пиритизированных породах (до 0,4 г/т). Вместе с ним определены: серебро - до 3 г/т, олово - до 0,001%, медь - 0,001-0,003%, цинк - до 0,04%, мышьяк - 0,01-0,05%, свинец - до 0,01% и молибден - до 0,0008%. В единичных пробах отмечаются сурьма (0,005%) и висмут (0,0005%) (спектральный анализ). Во вторичных ореолах рассеяния на этом участке выявлены повышенные концентрации золота (до 1 г/т), также тяготеющие к наиболее окварцованным и пиритизированным породам.

Западнее оз. Чистого вблизи контакта раннемеловых андезитов с иттигмритами осиновской толщ. развита зона прожилкования северо-восточного (55°) простирания шириной 10-12 м и протяженностью 600 м. Кварц светло-серый мелкозернистый, составляет жилы мощностью от первых сантиметров до 0,6 м. Околожилные изменения липаритовых иттигмритов - интенсивное окварцевание, местами лимонитизация. Жильные, реже околожилные породы содержат до 3,5 г/т золота

(участок "Светлый", IV-3-I,2,4), вместе с ним определены: серебро - до 5 г/т, олово - 0,0003-0,001%, молибден - 0,0001-0,003%, свинец и медь - 0,001-0,005%, сурьма - до 0,005%, характерно постоянное присутствие мышьяка (0,01-1,0%).

Широко развиты также гидротермально измененные породы в бассейне Мал.Осиновой. Эта площадь является восточным флангом перспективных на поиски месторождений золота участков, развитых в смежном к западу районе [13]. В пределах территории листа в проточках из окварцованных и пиритизированных пород присутствуют зерна золота (III-I-I,2).

Многочисленные проявления золота, часто с серебром, обнаружены в разрозненных мелких кварцевых жилах и прожилках среди вулканитов (I-2-2,3; I-3-2,5; IV-4-5; III-4-9), в окварцованных гнейсах (II-4-I), в кварцевых жилах среди осадочных пород (I-2-I; III-4-3; III-4-I,5,6,7), редко среди раннемеловых каолинизированных гранитов (I-3-I).

Мощности жил в вулканитах менее 1 м, редко более, прослеженная длина их достигает 100 м, простирания различные. Кварц от скрытокристаллического до среднезернистого, часто обожженный и кавернозный. Проявление (II-4-I) обнаружено в окварцованных и пиритизированных андезитах на участках 40х50 м. Содержания золота в этих проявлениях 0,2-0,6 г/т, серебра до 180 г/т. Нередко в них отмечаются повышенные количества мышьяка (до 1%), определены молибден - 0,001-0,003%, олово - 0,001-0,01%, медь - 0,002-0,05%, свинец - 0,003-0,01%, редко сурьма - 0,005% и бериллий - 0,0003%.

Кварцевые жилы среди осадочных пород наблюдались только в свалах. Содержания золота в них 0,1-0,5 г/т, серебра - до 2, редко до 30 г/т (III-4-5). Вместе с ними присутствуют молибден - до 0,001%, олово - до 0,0003%, медь - 0,001-0,004% (более 1% в проявлении III-4-5), свинец - 0,001-0,02, цинк - 0,008-0,05%, мышьяка - до 0,1%, сурьма - 0,003-0,005% (спектральный анализ).

На территории листа известны также три самостоятельных проявления серебра. На левобережье Каменухи в долине нижнемеловых андезитов отмечены скопления мелких обломков жильного кварца, содержание серебра 20 г/т (III-3-I), молибдена - 0,0001, олова - 0,0003%, меди - 0,03%, свинца - 0,01%, цинка - 0,05%, мышьяка - 0,03% (спектральный анализ).

На западном отроге г.Кольцовой имеется зона окварцованных и хлоритизированных андезитов шириной 8 м, длиной более 50 м, простирание ее северо-восточное (15°). В зоне отмечены прожилки

разнозернистого кварца мощностью до 12 см, обожженного и кавернозного. В штуфных пробах из жильного кварца, по данным спектрального анализа содержатся: серебро - более 100 г/т, золото - 0,05 г/т, молибден - 0,0004%, олова - 0,01-1,02%, медь - 0,005%, свинец - 0,03%, цинк - 0,02%, мышьяк - 0,1% и сурьма - 0,02% (IV-4-I).

Среди позднемеловых гранитов Кинского массива встречаются в долине единичные обломки сливного серого кварца сильнотрещиноватого, в котором спектральным анализом обнаружены: серебро - 50 г/т, молибден - 0,0001%, олово - 0,0005%, медь - 0,005%, свинец - 0,001%, цинк и сурьма - 0,003% и мышьяк - 0,08% (IV-4-6).

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве строительных материалов на территории листа могут быть использованы галечник, гравий, песок, щебень, витрофиры.

Галечно-гравийно-песчаные смеси (с содержанием фракции менее 2 мм до 15% объема) широко распространены во всех крупных речных долинах, где они являются главной составной частью речных отложений. Эти смеси можно использовать при строительстве дорог, а также в качестве заполнителей для различных марок бетонов, запасы их практически не ограничены.

Щебнистые отложения повсеместно распространены на склонах гор. Крупные запасы почти чистого щебня имеются и в ряде долин малководных ручьев (Шикшевого, Безводного, Мраморного, Плиточного).

Широко распространены также вулканические туфы, а на отдельных участках (верховья руч.Ледяного, левобережье Гайманена) имеются витрофиры. Они слагают среди гнейсов и туфов пласты мощностью до 4 м на площадях до 4-5 км², ориентировочные запасы их на территории не менее 10 млн.м³. Порода черная со стекловатой основной массой и вкраплениями (до 20%) пологого шпата, в основной массе наблюдаются трещины перлитовой отдаленности. По данным химического анализа, порода содержит около 5% воды. Они могут быть использованы для изготовления заполнителей при производстве теплоизоляционных изделий и в конструктивном бетоне.

В качестве бутового камня можно использовать широко развитые в районе интрузивные породы. Некоторые их разновидности пригодны для изготовления облицовочного камня. Так, крупнозернистые граниты Катумского массива имеют красивый розовый оттенок и хороший структурный рисунок поверхности. Порода, как правило, нетрещиноватая, объем монолитов до 3 м³.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Отрывочные сведения о гидрогеологических условиях территории листа собраны в процессе геологосъемочных работ, специальных гидрогеологических исследований здесь не проводилось. Основные особенности гидрогеологических условий определяются расположением района в зоне описанного развития многолетнемерзлых пород, мощность которых, по данным бурения на территории смежного с севера листа, составляет 200-250 м [6]. Согласно схеме гидрогеологического районирования, приведенной в монографии "Гидрогеология СССР", т.26, эта территория относится к Чукотской гидрогеологической складчатой области.

По условиям залегания, циркуляции, режима питания и разгрузки в районе выделяются воды сезонного слоя, подрусловых таликов и подмерзлотные.

Воды сезонного слоя начинают проявляться в конце мая - начале июня по мере оттаивания водонесущих пород, достигающего максимума в августе-сентябре. Мощность слоя достигает 2 м на дельтовых склонах южной экспозиции и не превышает 1 м на пологих частично заторфованных участках с глинистыми грунтами. Промерзание происходит в октябре-ноябре, что нередко сопровождается образованием различных форм криогенного рельефа (булгури пучения и т.д.). В летний сезон воды этого слоя распространены повсеместно. Они циркулируют в рыхлых отложениях, а водоупором для них являются мерзлые породы. Питание и режим вод сезонного слоя прямо зависят от количества атмосферных осадков и других гидрометеорологических факторов. Разгрузка их происходит в речные долины; нисходящие источники наблюдаются в нижних частях склонов, дебит не превышает 0,5 л/с. Воды этих источников пресные - минерализация не более 40 мг/л.

Воды подрусловых таликов приурочены к пойменным частям крупных речных долин, где водоносны обычно песчано-галечные аллювиальные отложения и, возможно, верхняя известковая и трещиноватая часть коренных пород. Наличие таликовых зон предполагается по факту существования многочисленных сезонных и многолетних наледей в долинах Бол.Осиновой, Бол.Пыкарваама, Куульвагиргма, Каленмиваама, Тангирера, Вульвивеама, Чаанталъвеергма.

Большинство сезонных наледей приурочено к речным долинам в наиболее высокогорной части территории. Известно также семь многолетних наледей, все они размещаются вблизи крупных разрывных нарушений, что указывает на возможную их связь с подмерзлотными водами.

Одна из самых крупных многолетних наледей расположена в долине руч.Ладеяного. Длина ее (по состоянию на 1 августа 1972 г.) составляет 6 км, ширина 350-450 м, средняя толщина льда 4 м, лед в ней тонкослоистый. По объему льда большая часть многолетних наледей относится к группе гигантских (более 1 млн.м³).

В верховьях некоторых водотоков, например р.Каленмиваама, отмечены непромерзающие источники. Пространственно они приурочены к местам пересечения речных долин поперечными разрывными нарушениями.

Для целей водоснабжения на территории листа пригодны поверхностные и подрусловые воды рек и ручьев, воды непромерзающих озер. Практический интерес представляют также подмерзлотные воды, особенно на участках их разгрузки.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Металлогенетическая характеристика территории листа определяется его расположением в пределах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В других районах ОЧНП в аналогичных геоструктурных обстановках выявлены промышленные золото-серебряные месторождения, связанные с полями метасоматитов по вулканогенным и интрузивным породам и с жильными породами, месторождения ртути, перспективные проявления олова, медно-молибденовых, полиметаллических и берилловых руд.

Следует подчеркнуть, что степень поисковой изученности района в целом и отдельных его участков определяется проведением лишь среднemaштабных (1:200 000) поисковых работ: поисковых маршрутов, шлейхового, литогеохимического и штучного опробования.

По имеющимся в настоящее время представлениям, месторождения золото-серебряной формации и ряда других металлов в вулканогенном поясе приурочено к площади развития гидротермально измененных пород (прожилитов, вторичных кварцитов), располагающихся в узлах пересечений разломов на границах или в пределах вулканоструктур обрушения и других отрицательных и купольных структур, в связи с жерловыми и субвулканическими телами. Все эти рудоконтролирующие структурно-магматические факторы имеют широкое развитие на территории листа, обычно в сочетании с прямыми признаками оруденения - проявлениями золота, серебра, олова и других металлов.

По комплексу признаков перспектив территории листа определяются в первую очередь существующей возможностью обнаружения промышленных месторождений золота и серебра. Перспективы поисков месторождений других металлов недостаточно ясны.

Наиболее перспективным объектом для постановки поисков коренных месторождений с промышленными запасами золота и серебра является площадь Талавеевской вулканокупольной структуры, изученной еще недостаточно.

В центральной ее части проведены литогеохимические и штупное опробование с положительными результатами, но фланги пересечены лишь единичными маршрутами при геологической съемке м-ба 1:200 000. Для дальнейшего изучения площади в настоящее время начато проведение геологической съемки м-ба 1:50 000 со следующим комплексом поисковых работ: поверхностные горные выработки на участке "Юном" для вскрытия основной жильной зоны и заверки ряда геохимических аномалий (объем 15-20 тыс. м³); литогеохимическая съемка площадей, примыкающих к ранее отработанным этим способом участкам (3-5 тыс. проб); детальные поисковые маршруты на всей площади.

Геологическая съемка и поисковые работы м-ба 1:50 000 проводятся на площади 400 км², охватывающей вулканокупольную структуру и ее обрамление, протяженные зоны гидротермально измененных пород, разрывных нарушений и трещиноватости, аэромагнитные аномалии (с применением на всей площади литогеохимического по потокам рассеяния и шликерного опробования).

Геологосъемочные и поисковые работы м-ба 1:50 000 рекомендуются провести также в юго-западной части района, на восточных флангах участков "Алянтап" и "Орвитаран" [13]. На окраинах этого участка широко развиты субвулканические тела разного состава, разрывные нарушения, вторичные кварциты и кварцевые жилы, известны проявления золота.

Имеется ряд других участков (контуры их показаны на рис. 4), по комплексу признаков благоприятных на поиски золота, олова, молибдена и других металлов, но они недостаточно изучены для определения их промышленных перспектив. Это площади Ледяной и Мраморной интрузивно-купольных структур, где широко развиты линейные и другие разрывные нарушения, субвулканические тела и дайки различного состава, выходы гранитов и гранит-порфиров, известны проявления гидротермально измененных пород. Эти площади расположены внутри контура шликерного ореола рассеяния олова, здесь имеются отдельные проявления золота, ртути, молибдена.

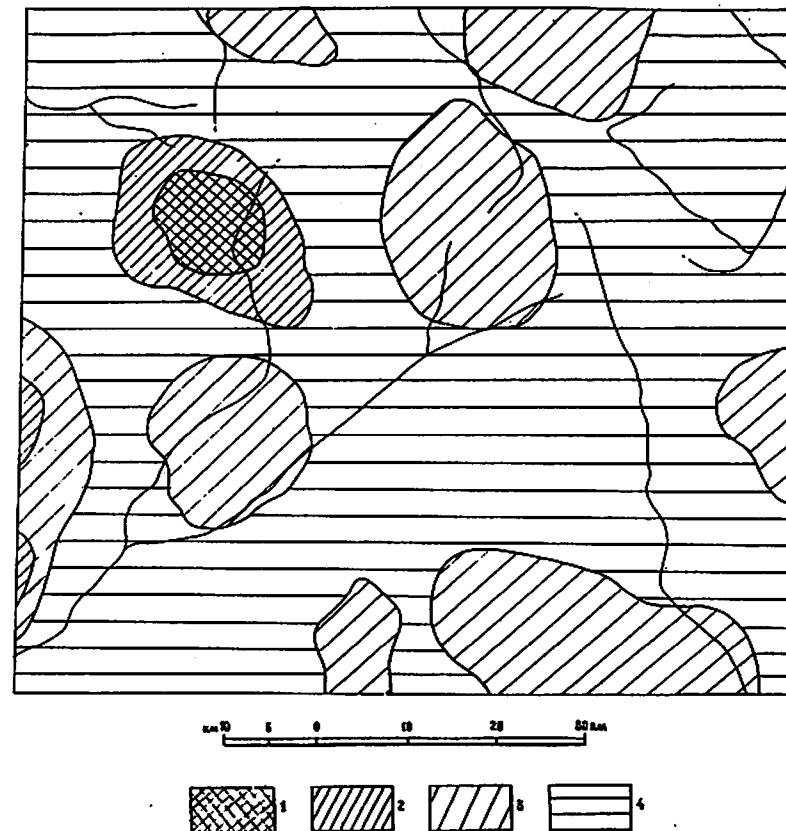


Рис. 4. Карта прогноза

1 - площади распространения рудоконтролирующих признаков и благоприятных структур с многочисленными известными рудопроявлениями (рекомендуемые для постановки детальных поисковых и оценочных работ); 2 - то же, с редкими проявлениями полезных ископаемых (рекомендуемые для геологической съемки и поисков м-ба 1:50 000 первой очереди); 3 - площади, недостаточно изученные для определения их промышленных перспектив (рекомендуемые для геологической съемки и поисков м-ба 1:50 000 второй очереди); 4 - площади слабоперспективные и бесперспективные (по имеющимся в настоящее время геологическим данным)

Наконец, к числу участков, требующих дополнительного изучения для оценки перспектив поисков месторождений золота, относятся и площадь Южной полигенной вулканоструктуры обрушения. По периферии структуры, ограниченной сбросами, развиты многочисленные субвулканические и интрузивные тела, а также гидротермально измененные породы с проявлениями золота, серебра, мышьяка, олова.

На всех перечисленных участках рекомендуется постановка геологосъемочных и поисковых работ м-ба 1:50 000 второй очереди.

Вдоль северной границы района выделяются участки, перспективные прежде всего на поиски месторождений олова. Это бассейны руч. Полноводного с повышенными концентрациями касситерита в аллювии и площадь Катумского гранитного массива с кварцевыми жилами, зонами каолинизации, турмалинизации, многочисленными разрывными нарушениями и дайками с обогащением аллювия касситеритом и коренными проявлениями золота, олова, мышьяка.

Площадь развития вулканогенных образований ОЧВН перспективна на обнаружение медно-порфировых и молибденовых руд. В рассматриваемом районе имеются проявления молибдена, меди и благоприятные для их локализации структуры, что позволяет положительно оценить перспективы района на поиски месторождений этих металлов.

Значительные запасы песчано-гравийных смесей для дорожных покрытий могут быть выявлены и разведаны в случае необходимости практически во всех крупных речных долинах. В верховьях руч. Ледяного и на левобережье Гайманена могут быть разведаны значительные запасы витрофиров, пригодных для изготовления заполнителей теплоизоляционных и конструктивных легких бетонов.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Тектоника. Коллектив авторов. "Геология СССР", т. XX, ч. I, кн. 2. "Недра", 1970, с. 335-419.
2. БЕЛЫЙ В. Ф. Вулканогенные формации и стратиграфия северной части Охотско-Чукотского пояса. М., "Недра", 1969, с. I-175.
3. ВАСЬКОВСКИЙ А. П. Обзор горных сооружений Крайнего Северо-Востока Азии. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 10, 1956, с. 3-56.
4. ВАСЬКОВСКИЙ А. П. Геоморфология. "Геология СССР", т. XX, ч. I, кн. I. "Недра", 1970, с. 424-454.
5. КАЙГОРОДЦЕВ Г. Г., СМЕРНОВ П. П. Государственная геологическая карта СССР и карта полезных ископаемых масштаба 1:1 000 000, лист Q-60. Госгеолтехиздат, 1961, с. I-97.
6. КОПИТИН В. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист R-60-XXXIII, XXXIV. "Недра", 1964, с. I-80.
7. СИДОРОВ А. А. Золото-серебряное оруденение Центральной Чукотки. "Недра", 1966, с. I-146.

Ф о н д о в а я^{х)}

8. АМЕРХАНОВ В. М.; КУПАХИН Е. Н., КОРНИЛОВ Б. А., СТАРНИКОВ В. Ф. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1:50 000 в бассейнах Бол. Осиновой и Бол. Пыкарваама. 1975, № 018623.
9. БОГОМОЛОВ Г. И. Отчет о работе Верхне-Вульфгеземской геологосъемочной партии (масштаб 1:200 000). 1964, № 014617.
10. БОРДИНОВ Е. Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист Q-60-V, VI. 1977^{xx)}, № 0984.
11. ВОРОШИЛОВ А. А. и др. Отчет о работе Чаунской аэромагнитной партии (масштаб 1:200 000). 1961, № 013504.

^{х)} Работы находятся в геологических фондах Северо-Восточного территориального геологического управления.

^{xx)} Работы подготовлены к изданию.

12. КУНОВ С.А. Информационный отчет о работе Мухоморинского группового геологосъемочного отряда (масштаб 1:200 000). 1975, № 1127.

13. КУРАВЛЕВ Г.Ф., КИРИЛЛОВ В.П. Окончательный отчет о работе Пикарваамской геологосъемочной партии (масштаб 1:200 000). 1972, № 017196.

14. КУРАВЛЕВ Г.Ф., СИТКОВСКИЙ В.М. Структурно-формационные зоны и стратиграфия Чаунской зоны Охотско-Чукотского пояса. 1975, № 018736.

15. КУРАВЛЕВ Г.Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист Q-60-I,П, 1977 X).

16. ЛЕВТОВСКИЙ В.Г., ПЬЯНКОВ А.Я. Отчет о работе Осинковского геологосъемочного отряда (масштаб 1:200 000) за 1972-1975 гг. 1976, № 018653.

17. ЗАХАРОВ В.А., СЕРЕДА А.И. Отчет о работе Больше-Пикарваамской геологосъемочной партии (масштаб 1:500 000). 1958, № 12347.

18. КИБАНОВ Г.А. Отчет о работе Верхне-Танжерской геологосъемочной партии (масштаб 1:500 000). 1957, № 12209.

19. КИТАЕВ В.А., ЧЕРЕЗОВ В.Г. Отчет Осиновской геологосъемочной партии (масштаб 1:500 000). 1957, № 12313.

20. МАРИОНОВ Я.С. Карта закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых на территории деятельности Чаунской КГРЗ, 1975.

21. ПАРАКЕЦОВ К.В. Отчет о работе Озерной геолого-разведочной партии (масштаб 1:500 000). 1954, № 10308.

22. СЛАВЦОВ Н.К. Отчет о работе Вульфгуемской геолого-разведочной партии (масштаб 1:500 000). 1955, № 11458.

23. СОЛОВОВ В.И. Отчет о работах Верхне-Чаянтальской геологосъемочной партии (масштаб 1:200 000). 1958, № 012452.

24. СОЛОВОВ В.И., ШОСТАЦКИЙ А.Н. Отчет о работе Каменистой геологопоисковой партии (масштаб 1:25 000). 1964, № 014608.

25. ФИЛИМОНОВ Б.Н. Гравиметрическая карта листа Q-60. 1975, № 06507.

X) Работы подготовлены к изданию.

Приложение

Список

проявлений полезных ископаемых, показанных на листе Q-60-III, IV геологической карты м-ба 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на ли- тературу (но- мера по списку литературы)	Приме- чание
I	2	3	4	5

Цветные металлы

Олово

III-4	8	р. Прав. Талеакан	I6	В коренном залегании
I-3	6	Северо-западная часть территории	I6, 2I	Шлиховой оред. рассеяния
III-2	I	руч. Тесинный	I6	То же
III-4	10	Реки Прав. Талеакан, Теплая	I0, I6	" "
IV-2	I	р. Хармусная	I6	" "
IV-4	7	Участок "Панни"	I6	" "

Медь

I-3	3	Верховья Каленгваама	I6	В долине
III-3	2	Верховья Прав. Каменушки	I6	То же
III-3	3	Верховья Тангера	I6	В долине присутст- вует Au

I	2	3	4	5
III-4	4	р. Прав. Телеакая	I6	В дельвии
IV-3	3	Участок "Данный"	I6	То же

Редкие металлы

Молибден

I-3	4	р. Орлиная	I6	" "
I-4	1	р. Каменистая	24	В коренном залегании
I-4	2	То же	24	То же
III-4	2	р. Прав. Телеакая	I6	" "

Благородные металлы

Золото

I-2	1	руч. Безлесный	I6	В дельвии и коренном залегании
I-2	2	Верховья руч. Осминого	I6	То же
I-2	3	То же	I6	В дельвии и коренном залегании, присутствует Ag
I-3	2	Левобережье Каленываама	I6	В дельвии, присутствует As
I-3	5	Верховья Широкой	I6	В дельвии, присутствует Ag
I-3	1	руч. Узкий	I6	В дельвии
II-2	I-5	Талавеевское	I6	В дельвии, присутствует Ag
II-4	1	руч. Подрезной	I6	То же, присутствует As
III-1	1	руч. Кривой	I6	В дельвии
III-1	2	Левобережье Мал. Осиновой	I6	То же
III-4	3	Прав. Телеакая	9	" "
III-4	1	То же	9	" "
III-4	5	" "	I6	" "
III-4	6	" "	I6	" "
III-4	7	" "	I6	" "

I	2	3	4	5
III-4	9	р. Прав. Телеакая	9	В дельвии
IV-3	I, 2, 4	Участок "Светлый"	I6	То же
IV-4	5	Участок "Южный"	I6	" "
IV-4	2, 3, 4	Участок "Теплый"	9, I6	" "

Серебро

III-3	I	р. Лев. Каменуха	I6	В дельвии, присутствует As
IV-4	I	г. Кольцовая	I6	В дельвии
IV-4	6	Участок "Лесной"	I6	В дельвии