

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА
(ЧУКОТПРИОДРЕСУРСЫ)
ЗАО ЧАУНСКОЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Анюйско-Чаунская
Лист Q-59-I,II

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Москва (Санкт-Петербург) 1999

Составили Г. Ф. Журавлев, С. С. Казьмин, Р. В. Пукало. Редактор кандидат геолого-минералогических наук Ю. М. Бычков. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Анойско-Чаунская, лист Q-59-І,Ш. М., С-П, 1999,.....с (Министерство природных ресурсов РФ, ВСЕГЕИ, Чукотприродресурсы, ЗАО Чаунское ГГП).

В объяснительной записке обобщен большой фактический материал по стратиграфии, интрузивному магматизму, тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, геохимии, полезным ископаемым и закономерностям их размещения в юго-восточной части Анойской складчатой зоны Чукотских мезозой в месте, где она сочленяется с Чаунской вулканической зоной Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

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

Илл. 2, прил. 29, список лит. 59 назв.

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа Q-59-I,II приурочена к восточной окраине Анюйской складчатой зоны, где она осложняется Тытыльвеевской наложенной впадиной и вулканоструктурами Чаунской вулканической зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Административно она относится к Чаунскому и Билибинскому районам Чукотского автономного округа Российской Федерации.

Центральная часть территории занята средневысотными горами Илirianейского кряжа Северо-Анюйского хребта с абсолютными отметками 1000-1785 м (г. Двух Цирков) и относительными превышениями 500-1000 м. Северо-восток ее занимают отроги Раучуанского хребта, состоящие из плосковершинных гор с высотой 800-1226 м (г. Ионай) и относительными превышениями 300–500 м, которые с востока ограничены полого всхолмленной поверхностью Чаунской низменности. На юго-западе развит холмисто-увалистый низкогорный с ледниковыми моренными образованиями рельеф Верхне-Малоанюйской низменности с относительными превышениями до 200 м. Гидросеть северной части принадлежит рекам Раучуа и Лелювеем, южной – Мал. Анюй. Рисунок гидросети перистый, долины ущельеобразные и корытообразные с широким плоским дном. Ширина рек достигает 30 м, глубина 1,5-2 м, скорость течения 0,9-1,6 м/сек, в верхнем течении до 2 м/сек. Летом часты паводки. Ледостав происходит в октябре, вскрываются реки в конце мая – начале июня, зимой они полностью промерзают. Широко распространены зимние наледы, часть из них многолетние. В долинах рек встречаются ледниковые озера, наиболее крупные (площадью 15-20 км²) – Раучуагытгын, Верх. Илirianей, Илirianей и Тытыль.

Климат территории резко континентальный с длительной зимой (средняя температура минус 32-33°С) и непродолжительным летом (средняя температура июня–июля–августа плюс 6,4-10,6-7,8°С, по данным метеостанции п. Илirianей). Снег ложится в середине сентября и держится до конца мая – середины июня. Снегопады отмечаются и в летний период. Максимальное количество дождей приходится на июль, реже июнь и август, и составляет 30-40 мм в месяц. Высокогорная часть района лавиноопасна, лавины достигают 30 тыс. м³, опасность их схода сохраняется до августа месяца.

Растительность района крайне бедная. По пойме водотоков островками растут ива и реже ольховник высотой до 1,5-3 м. По бортам долин и их склонам травянистая растительность с примесью кустарниковой березки и полярной ивки, реже с куртинами ольховника поднимается до 600 м, сменяясь горной тундрой со мхами и лишайниками. На берегах Илirianейских озер и на склонах прилегающих гор растут даурская лиственница и кедровый стланик, в долинах к ним добавляется ольха и древовидная ива.

В экономическом отношении территория используется для выпаса оленей оленеводами совхозов «Энмигаино» и «Певек». В 1970-76 гг. на руч. Дальнем (Светлый) и руч. Ветвистый (Славный) отрабатывали россыпи золота старатели прииска им. Алискерова, а в 1995 г. по р. Извилистой вела отработку артель старателей «Чукотка». С 1993 г. акционерное горнорудное предприятие «Северное золото» приступило к освоению открытым способом рудного месторождения золота Двойное. Работы проводятся сезонно-вахтовым методом. Здесь построен поселок для персонала, золотоизвлекательная фабрика и заложен карьер. От месторождения имеется дорога до строящейся автодороги Певек-Билибино, проходящей по долинам рек Яракваам и Челенвеем. Сейчас с районом возможно сообщение зимником, по строящейся автодороге и вертолетом.

Оседлого населения на территории нет. Кочевое население – чукчи, посещают его только со стадами оленей при их выпасе. Население, занятое в горной промышленности, находится здесь временно, на период вахтовой работы летом. Зимой остается немногочисленный персонал,

занимающийся ремонтом оборудования. В связи с отсутствием на территории постоянно проживающего населения техногенное экологическое давление на природную среду незначительно. В настоящее время идет, с одной стороны, засорение поверхностей речных террас бытовым мусором и производственными отходами от кочевых стоянок оленеводов, с другой стороны, возник техногенный рельеф на обработанных россыпях (руч. Дальний, Славный и р. Извилистой). При обработке месторождения Двойное, экологическое давление на среду незначительное, так как расположено оно в зоне горно-каменистой тундры на высоте более 900 м, где практически отсутствует растительность, а производственный процесс идет без сброса отходов в открытую среду.

Геологическое строение территории сложное. Осадочный комплекс пород претерпел многократные складчато-надвиговые дислокации, перекрывающие их вулканогенные образования подверглись короблению и компенсационным обрушениям. Это осложняется куполовидными тектоно-магматическими структурами при внедрении интрузий. Обнаженность ее удовлетворительная, из-за отсутствия растительности элювиально-коллювиальные и делювиальные отложения открыты для прямого наблюдения. Естественных коренных обнажений мало; они встречаются в обрывах речных террас и на скалистых гребнях гор. По структурногеологическому типу строения геологического разреза территория относится к одноярусным.

При составлении Госгеолкарты-200 второго издания частично использовались материалы первого издания Госгеолкарты-200 (автор А. Я. Пьянков, редактор М. Я. Гельман), утвержденной НРС ВСЕГЕИ в 1969 г. /6/. Издана она была с большой затяжкой во времени в 1974 г. – листы карты, а в 1980 г. – объяснительная записка. Это осложнило проведение ГСР-50, поскольку систематизированным материалом по геологическому строению практически воспользовались только при работе после 80-го года. По большей части территории использовались материалы геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000, которыми закрыты 4250 из 6400 кв. км площади. В 1970-71 гг. была проведена геологическая съемка В. Я. Радзивилом, Г. С. Логиновым и др. в бассейне р. Лосиной /29, 36/. В 1975-76 гг. Д. А. Сафиним, А. Я. Пьянковым и др. была закартирована площадь в бассейне р. Ниж. Пувтувеем /35,38/. На севере, междуречье Раучуа- Лев. Яракваам в 1976-80 гг. было закрыто групповой геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 И. В. Депарма, А. Х. Габбасовым и др. /21/, а центральная часть на водоразделе рек Кайпауктуваам-Раучуа-Лев. Яракваам-Илирнейвеем О. А. Фурман, С. П. Хлотовым и др. в 1984-87 гг. /42/. Эти материалы имеют удовлетворительное качество, отвечающее их масштабу, но все они либо не использовали, либо слабо опирались на геологические представления, полученные при первом издании Госгеолкарты-200, особенно по стратиграфии и по интрузивным породам. Это повлекло необходимость постановки геологического доизучения (ГДП-200) для создания единой стратиграфической схемы строения и единой схемы развития интрузивного и субвулканического магматизма при подготовке второго издания Госгеолкарты-200. Были проведены контрольно-увязочные работы, на основании которых были увязаны и приняты схемы расчленения стратифицируемых отложений, интрузивных и субвулканических образований /25/. В настоящий момент отмечается недостаток палеонтологических доказательств возраста отдельных стратиграфических подразделений и определений радиологического возраста магматических пород рубидиево-стронциевым методом.

Территория закрыта геохимическими поисками по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000, выполненными в 1976–84 гг. И. В. Депарма, В. А. Кононовым и др. /22,28/, а также при геологическом доизучении территории в 1992–94 гг. /25/. Полученные материалы достаточно информативны по выделению аномальных геохимических площадей. С 1970 по 1992 гг. вся площадь была закрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 В. А. Москалевым, А. М. Поповым, Ю. Н. Горбуновым и др. /18, 30, 31, 32/. Точность наблюдений соответствует инструктивным требованиям. Несколько раньше в 1963 г. /15/ вся территория была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:50 000 с хорошим качеством Ю.Н. Варченко. На всю территорию имеются космоснимки масштаба 1 : 1 000 000, черно-белые аэрофотоснимки масштаба 1 : 50 000 и 1 : 25 000. На космо- и аэрофотоснимках просматриваются многие элементы геологического строения, степень их дешифрирования – средняя.

Работа над подготовкой листа к печати выполнена геологами Чаунского горногеологического предприятия Г. Ф. Журавлевым, С. С. Казьминим, Р. В. Пукало. Исполнители отдельных разделов объяснительной записки и картографических материалов указаны в перечне ее содержания. Техническое и компьютерное оформление геологических карт, графических приложений и текста произведено А. Д. Колотиловым и О. Н. Журавлевой, оцифровка карт проведена в СпецИКЦ ВСЕГЕИ. Редактор работы к.г.-м.н. Ю. М. Бычков.

Химико-аналитические и спектральные анализы пород проводились в центральной химической лаборатории Чаунского ГПП (г. Певек) и в центральной лаборатории СВГГО (г. Магадан). Определения ископаемой фауны и флоры проводили специалисты ЦКТЭ СВГГО (г. Магадан) Ю. М. Бычков, К. В. Паракецов, Г. Г. Филиппова и др. Определения радиологического возраста проводились в лаборатории СВКНИМ ДВНЦ АН СССР (г. Магадан) Л. В. Фирсовым и А. Д. Люскиным.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первое геологическое обследование района проведено в 1933-1934 г.г., геологами Всесоюзного Арктического института В. А. Вакарком и С. В. Обручевым. Они составили первую схематическую геологическую карту масштаба 1 : 1 000 000 междуречья Раучуа-Мал. Анюй. Систематическое геологическое изучение территории началось в 1941 году с геологореконгносцировочных работ масштаба 1 : 500 000 А. В. Андрианова и П. И. Петрова, в 1947 г. С. И. Красникова, а в 1955 г. С. М. Тильмана. Результаты их были обобщены в первом издании геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 листа Q-59 (Марково) в 1962 г. И. П. Васецким, редактор Б. А. Снятков /4/.

С 1956 по 1967 гг. проводились планомерные среднемасштабные работы масштаба 1 : 100 000 в бассейнах р. Кайпауктуваам (В. И. Петров, 1956 г.) и р. Ниж. Пувтувеем (А. И. Григорьев, 1959 г.); масштаба 1 : 200 000 – А. И. Тимошенко (1961 г.), В. С. Дегтярев (1962 г.), А. Я. Пьянков (1965-1967 гг.). Отдельные площади детализировались крупномасштабными 1 : 50 000 работами, как геологосъемочными, так и геолого-поисковыми – П. Ф. Курбалов (1960 г.), Н. Х. Калиниченко (1964, 1966 гг.), В. А. Жуков (1967 г.) и масштаба 1 : 25 000 – Г. К. Зубов (1960 г.). В этот же период М. Л. Гельман в 1959 г. провел тематические работы по изучению раннемелового интрузивного магматизма Алискеровского золоторудного узла, с захватом интрузивных образований юго-западной части листа /2/. Тогда же А. А. Калинин изучил рыхлые отложения в районе оз. Илирней /27/. С 1959 по 1989 г. на золотороссыпных объектах проводились поисково-разведочные работы Раучуанской ГРП, а позднее партии ударно-канатного бурения Чаунской ГРЭ /16, 44/. В бассейне р. Кайпауктуваам такие же работы были проведены поисково-разведочной партией Анюйской ГРЭ /39/.

В 1968 г. результаты геолого-съемочных и поисково-разведочных работ были обобщены в первом издании Госгеолкарты-200 листа Q-59-I,II, автор А. Я. Пьянков, редактор М. Л. Гельман /6/. В этой работе в стратифицированном комплексе пород выделены ранне-среднетриасовые отложения кэпэрвеевской свиты (450-1600 м), отложения карнийского (1220-1450 м), норийского (900-1000 м), валанжинского (580-600 м) и готеривского (150-750 м) ярусов. Вулканогенные покровные образования подразделялись на нутесынскую свиту (100-600 м) андезитов, андезибазальтов и их туфов; пувтувеевскую толщу (350-800 м) риолитов, дацитов, андезитов, их туфов и туфоконгломератов; тытыльвеевскую свиту (100-1000 м) андезибазальтов, андезитов и их туфов, и толщу верхнемеловых (1100 м) образований – риолитов, дацитов, их игнимбриков и туфов. Рыхлые отложения подразделялись на верхнечетвертичные ледниковые (30-100 м) и водно-ледниковые (20-30 м) и современные аллювиальные (5-15 м) образования.

Осадочные отложения сложены песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами, переслаивающимися в разных соотношениях, в валанжинских и готеривских отложениях отмечаются конгломераты и известняки. Их возраст подтвержден находками остатков ископаемой фауны. В вулканогенных породах комплекс ископаемой флоры в пувтувеевской свите определяет ее возраст как позднеюрский-раннемеловой. Возраст верхней вулканогенной толщи принят условно.

Интрузивные образования разделялись на раннетриасовые габбро-диабазы и диабазы; раннемеловые субвулканические тела риолитов, кварцевых порфиров, гранит-порфиров, дацитов, андезитов и диоритовых порфиритов; раннемеловые интрузивные тела кварцевых диоритов, кварцевых монзонитов и гранодиоритов; раннемеловые малые интрузии и дайки микрогранитов, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, кварцевых диоритов, диоритов, кварцевых диоритовых- порфиритов, диорит-порфиритов, дациандезитов, андезитов и лампрофиров; позднемеловые субвулканические тела риолитов, кварцевых порфиров,

гранит-порфиров, дацитов, долеритов и андезитов и позднемеловые интрузивные тела щелочных гранитов, гранит-порфиров и кварцевых сиенит-порфиров. Возраст комплексов установлен по их взаимоотношениям с вмещающими породами и по редким геохронологическим определениям калий-аргоновым методом и обоснован слабо. Интрузивные образования сопровождаются контактовыми роговиками. Отмечены метасоматические и гидротермальные проявления, пространственно связанные с интрузивными и вулканогенными породами.

В структурно-тектоническом плане территория отнесена к области сочленения Аннойской складчатой зоны Чукотских мезозойских и Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП). Выделены подчиненные структуры зоны – Номнункувеевская и Илirianейская горст-антиклинали, Пельвунтыкойненская и Верхне-Номнункувеевская синклинали, Тытыльвеевская впадина, которая, по мнению авторов, является внутренней впадиной мезозойских, но обнаруживает явную связь с развитием ОЧВП. Широко развиты зоны разломов протяженностью до 100 км и шириной до 15 км – Ионайская, Илirianейская, Челенвеевская северо-западные; Яракваамская, Тытыльвеевская северо-восточные и – Омрелькайская субширотная. Предполагается, что наиболее древние – северо-западные, моложе – субширотные, и наиболее молодые – северо-восточные. В триасе территория претерпела геосинклинальный этап развития, который в позднеюрско-раннемеловую эпоху сменился позднегеосинклинальным и орогенным. В позднем мелу в районе формировались покровные вулканогенные комплексы и интрузивные тела, относящиеся к ОЧВП.

Рельеф территории формировался под влиянием кайнозойских тектонических движений, которые в комплексе с денудацией и оледенениями выборочно препарировали отдельные литологические комплексы пород, а иногда и крупные тектонические структуры. Гидрогеологический режим ее обусловлен зоной развития многолетней мерзлоты, мощность которой в долинах составляет 150 м, а на водоразделах достигает 300 м и более.

В металлогеническом отношении северная часть отнесена к Раучуанской золотоносной зоне, где выделены Пувтувеевский и Яракваамский золотоносные узлы. В пределах зоны установлены пункты минерализации золота, олова и молибдена, проявление сурьмы (Челенвеевское), а также шлиховой ореол рассеяния золота, охватывающий площадь до 3000 км². В бассейне рек Челенвеев, Ольвеергин и Ионай совместно с золотом в шлихах наблюдается касситерит, а в бассейне р. Ниж. Пувтувеев-киноварь. В Пувтувеевском золотоносном узле установлены две небольшие россыпи золота (0,7; 0,11 т) по руч. Дальнему (Светлому) и Ветвистому (Славному). В Яракваамском узле поисковыми работами установлена непромышленная россыпь (0,2 т) золота по руч. Извилистому. Южная часть района входит в Аннойскую золотоносную зону. Здесь отмечены пункты минерализации золота и молибдена, небольшие шлиховые ореолы рассеяния касситерита и отдельные шлиховые пробы с золотом.

На территории рекомендовалось расширить запасы россыпного золота доразведкой имеющихся россыпей в нижнем течении, а также вовлечь в поиски и разведку долины рек Скальной, Ольвеергина и ее притока Извилистой, Лев. Яракваама и Яракваам-Лелювеевского междуречья под ледниковыми отложениями. Для поисков коренного золота предлагались геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000 на площади междуречья Ольвеергин-Лев. Яракваам и в среднем течении р. Ниж. Пувтувеев. Попутно с золотом на первом участке предусматривались поиски олова и вольфрама, а на втором – ртути. На проявлении сурьмы предлагалось провести поисково-разведочные работы. Южную часть территории, в районе оз. Илirianей, рекомендовалось опосредовать на россыпное золото.

После первого издания Госгеолкарты-200 на территории листа с 1970 по 1995 гг. проводились геологосъемочные, геофизические и геохимические съемки масштабов 1 : 50 000 – 1 : 200 000, поисково-разведочные, поисковые, поисково-оценочные работы и предварительная разведка на месторождении Двойное в соответствии с рекомендациями А. Я. Пьянкова и по результатам геологических и геохимических поисков, проведенных в соответствии с общегосударственной программой геологического изучения недр. Результаты этих работ были обобщены при составлении второго издания государственной геологической карты и изложены ниже.

СТРАТИГРАФИЯ

В строении территории участвуют триасовые, нижнеюрские и меловые горные породы, а также рыхлые палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения.

МЕЗОЗОЙ

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триасовой системы подразделены на отложения нижнего, нижнего-среднего и верхнего отделов /12,43/. По особенностям строения разреза нижнего и среднего триаса выделяются две структурно-фациальные зоны (СФЗ) – Мачваваамская, расположенная в бассейнах рек Номнункувеем, Раучуа, Яракваам и Мало-Аньюйская, в бассейнах рек Илирнейвеем, Лосиная, Верх. Вайгытгываам.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний триас в Номнункувеемской СФЗ представлен кэпэрвеемской свитой, подразделенной на нижнюю и среднюю неразделенные и верхнюю подсвиты. Они обнажаются полосами северо-западного простираения на междуречье Ниж. Пувтувеем-Раучуа-Лев. Яракваам.

Нижняя и средняя подсвиты (Т₁кр₁₋₂) сложена серыми массивными, реже горизонтально- и косослоистыми полимиктовыми и кварц-полевошпатовыми известковистыми мелкозернистыми песчаниками, зеленовато-серыми алевролитами, глинистыми сланцами, часто филлитизированными. Иногда отмечаются линзы внутриформационных конгломератов с плохо окатанной галькой известковистых песчаников и алевролитов. В песчаниках присутствуют песчано-карбонатные часто с пиритом эллипсоидные конкреции до 15 см в поперечнике, нередко отмечается по всей породе тонкорассеянный пирит. Подошва подсвиты не установлена. Разрез нижней ее части подсвиты изучен в обрывах по левому борту р. Номнункувеем непосредственно к северу от рамки листа/35/:

1. Известковистые песчаники с известково-пиритовыми конкрециями и прослоями (0,2-0,5 м) слоистых алевролитов.....10*
2. Массивные, реже косослоистые известковистые песчаники с обильными конкрециями.....20
3. Песчаники с конкрециями и пропластками (2-5 см) глинистых сланцев.....10
4. Песчаники с конкрециями и прослоями (0,01-0,2 м) алевролитов и редких глинистых сланцев.....25
5. Массивные, иногда неясно косослоистые песчаники.....20
6. Песчаники (0,1-0,15 м) в переслаивании с алевролитами (0,01-0,015м).....15
7. Массивные известковистые песчаники.....5

Мощность по разрезу 105 м.

Вышележащий разрез наблюдался здесь же по элювиально-делювиальным развалам. Представлен он пачкой известковистых песчаников с многочисленными конкрециями и с подчиненными прослоями (1-5 м) тонкослоистых алевролитов. В верхах ее присутствуют линзы (1-3 м) внутриформационных конгломератов. Мощность пачки – 200 м.

* Здесь и далее при описании разрезов мощность указывается в метрах. Разрезы дочетвертичных отложения стратиграфически снизу вверх.

Средняя часть разреза описана по элювиально-делювиальным развалам на левобережье руч. Чистого, притока р. Ниж. Пувтувеем, где на пачке известковистых песчаников залегают:

1. Известковистые песчаники с редкими известковыми конкрециями и прослоями (0,1–0,5 м) тонко-слоистых алевролитов и глинистых сланцев. Песчаников до 80 % объема толщи. Многочисленны остатки двусторонк <i>Posidonia olenekemia</i> Popow, <i>P.cf.kuleni</i> Bytschk.....	120
2. Алевролиты с прослоями (0,5-1,0 м) известковистых песчаников.....	20
3. Песчаники известковистые.....	40
4. Чередование (0,1-1,0 м) известковистых песчаников и тонкослоистых алевролитов.....	20
5. Песчаники известковистые, чередующиеся с тонкослоистыми разностями.....	150
6. Чередование (1-5 м) серых песчаников с глинистыми сланцами.....	25
7. Песчаники.....	25

Мощность по разрезу 400 м.

Верхи подсвиты наблюдалась на правобережье руч. Западного к северу от рамки листа по элювиально-делювиальным развалам:

1. Алевролиты тонкослоистые, реже массивные с подчиненным количеством (25%) глинистых сланцев и известковистых песчаников.....	180
2. Песчаники известковистые с конкрециями размером 5-15 см, чередующиеся (1-5 м) с алевролитами и глинистыми сланцами.....	40
3. Алевролиты тонкослоистые с подчиненными прослоями глинистых сланцев и песчаников с обильными известковыми конкрециями. В алевролитах остатки <i>Posidonia olenekensis</i> Popow.....	150
4. Песчаники известковистые с прослоями (2-5 м) алевролитов и глинистых сланцев.....	30
5. Алевролиты массивные реже тонкослоистые с прослоями (1-5 м) известковистых песчаников.....	50

Мощность по разрезу 450 м.

Общая видимая мощность подсвиты более 1150 м. Характер ее строения по площади не изменяется, повсеместно сохраняется преобладание в разрезе песчаников.

Верхняя подсвита (Г₁кр₃) узкими прерывистыми полями обрамляет с севера и юга выходы нижней подсвиты. Представлена она чередованием темно- и зеленовато-серых глинистых сланцев и алевролитов с резко подчиненными им по мощности пластами серых мелко- и среднезернистых песчаников. Подошва подсвиты проводится в основании мощной пачки глинистых сланцев и алевролитов. Разрез ее наблюдался в низовьях руч. Скрытый по элювиально-делювиальным развалам/21/:

1. Алевролиты и глинистые сланцы (0,5-10 м), чередующиеся с пакетами тонкого переслаивания (0,05–0,2 м) алевролитов, глинистых сланцев и песчаников.....	120
2. Равномерное (1–3 м) переслаивание глинистых сланцев, алевролитов и песчаников.....	90
3. Алевролиты и глинистые сланцы (1-2,5 м) с подчиненными пропластками (0,7-0,6 м) тонкого чередования песчаников и глинистых сланцев.....	95
4. Алевролиты и глинистые, кремнисто-глинистые сланцы (1-3 м) с прослоями (0,5-1,5 м) песчаников с песчано-карбонатными конкрециями и обломками черных сланцев.....	75

Мощность по разрезу 380 м.

Несколько иной характер разреза на правобережье р. Ниж. Пувтувеем, в верховьях руч. Чистый, где по элювиально-делювиальным развалам отмечается чередование пачек (5-20 м) глинистых сланцев с редкими прослоями (0,1- 2,0 м) алевролитов и мелкозернистых песчаников /35/. Алевролиты и песчаники здесь не превышают 10% объема подсвиты. Мощность ее не более 200 м. Характер разреза подсвиты заметно меняется в северо-западном направлении, наблюдается увеличение в разрезе глинистых сланцев при сокращении мощности отложений, состав же пород и их литологические свойства остаются без изменений. Общая видимая мощность свиты 1350-1530 м.

Фотоизображение свиты на аэро- и космоснимках не имеет характерных особенностей, наблюдается темно-серый, реже серый гладкий фототон часто с полосчатой штриховкой на водоразделах за счет просвечивания тонкого переслаивания пород. Магнитное поле над породами слабо отрицательное до 50 нТл. В гравитационном поле свита не выделяется. Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 5.

Возраст свиты определяется на основании многочисленных находок остатков посидоний в верхней части нижней и средней подсвиты: *Posidonia sossunovi* Bytschk et Efim., *P.mimer* Oeberg, *P.olenekensis* Popow, *P.cf.kulensis* Bytschk., *P.cf.ekiatapensis* Bytschk. et Efim., *P.cf.subtilis* Bytschk, et Efim., *P.cf.subovalis* Bytschk. et Efim., которые по заключению Ю.М.Бычкова характеризуют раннюю часть оленекского века или геунтовский горизонт чукотских мезозоид. Нижняя часть свиты, возможно относится к инду, а верхняя подсвита – к части позднего оленека.

НИЖНИЙ - СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения нижнего - среднего отделов в Мачваваамской СФЗ выделяются в понеургенскую свиту, а в Мало-Анюйской СФЗ - в илирнейскую толщу.

Понеургеическая свита ($T_{1-2}pn$) распространена на право- и левобережье р. Ниж. Пувтувеем, отдельные небольшие поля ее отмечаются на междуречье Раучуа-Челенвеем-Лев. Яракваам. Свита сложена серыми среднезернистыми массивными, реже горизонтально- и косослоистыми существенно кварцевыми песчаниками и известковистыми песчаниками с подчиненным количеством серых, зеленовато-серых алевролитов и глинистых сланцев. Подошва ее проводится по резкой смене глинистых сланцев кпервеемской свиты песчаниками. Разрез свиты наблюдался на правобережье р. Ниж. Пувтувеем, по руч. Чистый в коренных выходах и элювиальных развалах /35/:

1. Песчаники (0,2-1,5 м) слюдистые с известковыми конкрециями и подчиненными прослоями (0,01-0,15 м) алевролитов и глинистых сланцев. В нижней части остатки аммоноидей: *Qlenikites exgr. spiniplicatm (Mojs.) Svalbardicerasp.indet.*.....200
2. Переслаивание (0,05-0,5 м) алевролитов и песчаников с резко подчиненными глинистыми сланцами20
3. Глинистые сланцы, алевролиты и песчаники, равномерно чередующиеся между собой.....30

Мощность по разрезу 250 м.

На левобережье р. Ниж. Лувтувеем в верховьях р. Встречный наблюдался другой разрез свиты по элювиально-делювиальным развалам /38/.

1. Переслаивание горизонтальнослоистых, иногда косослоистых песчаников с алевролитами и глинистыми сланцами с некоторым преобладанием тонкообломочных разностей.....100
2. Песчаники в переслаивании с алевролитами и глинистыми сланцами.....120
3. Известковистые песчаники с прослоями алевролитов и глинистых сланцев и с линзами песчаных известняков.....180

Мощность по разрезу 400 м.

Общая мощность свиты 250-400 м. Разрез ее с запада на восток, становится более песчаным, уменьшается мощность отложений, в нижней части наблюдается некоторое преобладание глинистых сланцев и алевролитов над песчаниками, а в верхней песчаники преобладают. На аэро- и космоснимках породы свиты без индивидуальных особенностей, характеризуются гладким темно-серым, реже серым фототонном, иногда с тонкой штриховкой на водоразделах. Магнитное поле над ней слабо отрицательное достигающее 50 нТл, в гравитационном поле отложения не выделяются. Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 6.

По находкам в низах разреза свиты остатков ископаемой фауны, приведенной выше, а также обнаруженного А. Я. Пьянковым /35/ в верхней половине свиты в верховьях руч. Скрытого ядра цератита *Svalbardiceras vel Nordopficeras*, Ю. М. Бычков определяет возраст отложений как поздняя часть оленекского века. Не охарактеризованные фауной верхние части свиты по положению в разрезе ниже карнийских образований верхнего триаса относятся условно к среднетриасовым. По мнению же И. В. Тибилова и др. /10/ предполагается, что последние в разрезе здесь отсутствуют.

Илирнейская толща ($T_{1-2}il$) обнажается в бассейнах рек Лосиная, Илернейвеем и Вайгыттын где она выделена Г. Ф. Журавлевым и М. А. Барановым /25/ и сложена серыми, темно-серыми и зеленоватосерыми кремнисто-слюдистыми сланцами, глинистыми сланцами, алевролитами, кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми мелкозернистыми песчаниками, известковыми песчаниками с глинисто-известковыми конкрециями. Подошва и кровля толщи в районе не наблюдалась, с вышележащей пауктуваамской свитой она имеет тектонический контакт. Нижняя часть разреза толщи изучалась в верховьях р. Лосиная по элювиально-делювиальным развалам и коренным выходам /29/. Здесь обнажена пачка переслаивания мощностью 300-400 м мелкозернистых песчаников часто с глинисто-известковыми конкрециями, с кремнисто-серицитовыми филлитизированными сланцами и редко алевролитами. Мощность слоев сланцев и алевролитов – 0,1-1 м, песчаников – 0,4-,5 м; песчаники в разрезе заметно преобладают. Средняя часть разреза толщи описана по береговым обрывам р. Верх. Вайгыттын и одноименного озера /41/:

1. Глинистые сланцы филлитизированные с редкими алевролитами (до 0,02 м).....15
2. Переслаивание (0,06-0,17 м) песчаников и глинистых сланцев.....20
3. Глинистые сланцы.....10
4. Глинистые сланцы с пропластками (0,06-0,1 м) тонкого чередования песчаников и глинистых сланцев с сульфидными конкрециями до 10 см в диаметре.....50
5. Переслаивание (до 0,1 м) глинистых сланцев и алевролитов, отдельные прослои (0,02-0,3м) песчаников15

6. Глинистые сланцы с отдельными пакетами (до 0,2 м) тонкого переслаивания алевролитов и глинистых сланцев.....	50
7. Глинистые сланцы в тонком чередовании (0,01-0,05 м) с песчаниками.....	10
8. Аналогично п.6.....	40
9. Глинистые сланцы (0,1-0,5 м), чередующиеся с песчаниками (0,2-1 м). В сланцах прослой алевролитов, в песчаниках многочисленные сульфидные конкреции.....	10

Мощность по разрезу 220 м.

Верхняя часть разреза в бассейне р. Верх. Вайгытгын по элювиально-делювиальным развалам и редким коренным выходам представлена пачкой мощностью 400-500 м равномерного переслаивания песчаников (0,2-1 м) и глинистых сланцев (0,1-0,5 м) при преобладании песчаников /41/. Общая видимая мощность толщи составляет более 1100 м.

На аэро-, космоснимках породы толщи не имеют характерных признаков, наблюдается темно-серый, часто серый гладкий фототон, изредка отмечается тонкая штриховка на водоразделах. Магнитное поле имеет отрицательное значение, достигающее 100 нТл, в гравитационном поле породы не выделяются. Петрографический состав и петрофизические свойства пород приведены в приложении 7. Возраст толщи определяется как раннесреднетриасовый по ее положению в разрезе ниже верхнетриасовых отложений пауктуваамской свиты, а также по присутствию в них пластовых интрузий габбро-долеритов, которые в Чукотских мезозоидах в более молодых, чем нижне-среднетриасовые породы не встречаются.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего отдела подразделяются в Мачваваамской СФЗ на нижнюю и верхнюю подсвиты пауктуваамской свиты и мачваваамскую толщу; в Малоаннойской СФЗ выделяется неразделенная пауктуваамская свита.

Пауктуваамская свита распространена в бассейне рек Ниж. Пувтувеем, Челенвеем, Яракваам, Лосиная, Прав. Илирнейвеем, Начинкачвеем. В Мачваваамской СФЗ, свита по литологическим особенностям строения разреза подразделяется на две части - нижнюю подсвиту и среднюю-верхнюю, объединенные; в южной части района, в Малоаннойской СФЗ, свита не расчленена.

Нижняя подсвита (T_{3pk_1}) слагает вытянутые в северо-западном направлении поля по бортам рек Ниж. Пувтувеем, Челенвеем и Лев. Яракваам, представленные глинистыми сланцами, кремнисто-слюдястыми сланцами, алевролитами и в резко подчиненном количестве мелкозернистыми песчаниками. Нижняя ее граница, проводится по подошве характерных кремнисто-слюдястых сланцев табачно-зеленого или вишнево-красного цвета, выше которых появляются слои с остатками раковин фораминифер /23,35/ и которые без видимого несогласия перекрывают верхнюю песчанниковую пачку понеургинской свиты. В верховьях р. Ягельной, в коренных обнажениях и в элювиальных развалах наблюдался следующий разрез нижней части подсвиты/23/:

1. Кремнисто-слюдястые сланцы.....	10
2. Глинистые сланцы с редкими и маломощными прослоями (0,03-0,05 м) неяснослоистых и массивных песчаников.....	60
3. Чередование (0,05-0,25 м) алевролитов, глинистых сланцев и песчаников. В верхах мощности алевролитов и глинистых сланцев сокращаются до 0,03-0,15 м.....	35
4. Алевролиты неяснослоистые.....	2
5. Глинистые сланцы с редкими прослоями (0,1 м) песчаников.....	5
6. Песчаники неяснослоистые с прослоями глинистых сланцев.....	3
7. Алевролиты, постепенно переходящие в песчаники.....	10
8. Алевролиты.....	10

Мощность по разрезу 135 м

Верхняя часть подсвиты выше пачки 3 приведенного разреза наблюдалась в береговых обрывах р. Лев. Челенвеем близ ее устья /33/:

1. Глинистые сланцы с единичными прослоями (0,01-0,03 м) песчаников и алевролитов.....	30
2. Глинистые сланцы (1-10 м) с редкими прослоями(0,01-0,05 м) песчаников и редкими кремнисто-карбонатными эллипсоидными конкрециями до 0,3 м в диаметре с остатками ископаемой фауны: <i>Halobia aff. cordillerana Smith</i> , <i>H.amtriaca MojsH. cf.austriaca (Mojs)</i> , <i>H. cf. suessiMojs.Halobia sp. Indet</i>	220

Мощность по разрезу 250 м.

Мощность подсвиты составляет 300-350 м. Характер ее строения по площади не изменяется,

сохраняется резкое преобладание глинистых сланцев над алевролитами и песчаниками. Иногда наблюдается увеличение мощности маркирующего горизонта в основании подбиты до 50-60 м.

Средняя и верхняя подбиты объединенные (T_3pk_{2+3}) развиты в верховьях рек Челенвеем, Прав. Челенвеем, на междуречье Яракваам-Ольвеергин и по р. Ниж. Пувтувеем. Они сложены серыми, темно-серыми мелкозернистыми песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами, которые флишоидно чередуются между собой. Подошва отложений проводится по появлению первого мощного пласта песчаников в пачке равномерного переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Нижняя и средняя части отложений наблюдались в береговых обрывах левого берега р. Ниж. Пувтувеем /35/:

1. Песчаники (0,05-0,1 м), чередующиеся с тонкослоистыми алевролитами (0,01-0,05 м).....	80
2. Песчаники (0,4-0,5 м) в переслаивании с алевролитами и глинистыми сланцами (0,05-0,1м).....	40
3. Песчаники (0,05-0,2 м) с прослоями (0,02-0,1 м) тонкослоистых алевролитов и глинистых сланцев.....	120
4. Песчаники (0,3-0,3 м) с прослоями алевролитов (0,05-0,1) м.....	50
5. Песчаники (0,2-0,3 м) с прослоями (0,05-0,1 м) тонко-, косослоистых алевролитов и глинистых сланцев.....	60
6. Песчаники (0,05-0,2 м) тонко- и косослоистые в флишоидном переслаивании с тонкослоистыми алевролитами (0,02-0,3 м) и глинистыми сланцами (0,05-0,15 м). Соотношение пород в нижней и средней частях пачки равно, в верхней несколько преобладают алевролиты.....	300
7. Чередование алевролитов и глинистых сланцев (0,1-0,15 м) с подчиненными прослоями (0,02-0,05 м) песчаников.....	100

Мощность по разрезу 750 м.

Верхняя часть отложений описана в береговых обрывах р. Яракваам /33/:

1. Переслаивание глинистых сланцев (0,03-0,4 м) с песчаниками (0,05-0,4 м) при преобладании первых.....	80
2. Песчаники (0,1-0,5 м) и глинистые сланцы (0,03-0,1 м). В песчаниках мелкие (до 2 см) глинисто-карбонатные конкреции.....	15
3. Равномерное переслаивание (0,05–0,4 м) песчаников с глинистыми сланцами, в первых глинисто-карбонатные конкреции (2-3 см).....	30
4. Чередование глинистых сланцев (0,3-0,8 м) с песчаниками (0,03-0,5 м).....	70
5. Песчаники (0,1-0,5 м) и глинистые сланцы (0,1-0,25 м), с мелкими марказитовыми конкрециями.....	75
6. Чередование (0,1-0,2 м) глинистых сланцев, алевролитов и песчаников.....	80
7.	

Мощность по разрезу 350 м.

Суммарная мощность средней и верхней подбит составляет 1100 м. Характер строения ее по площади сохраняется, но отмечаются колебания мощности отдельных литологических пачек и фациальные взаимопереходы между ними от существенно песчаниковых до алевролитовых и сланцевых. Мощность отложений свиты составляет 1400–1450 м. Фотоизображение пород свиты на аэро- и космоснимках не имеют каких-либо характерных индивидуальных особенностей. Наблюдается темно-серый, иногда серый гладкий фототон, часто с полосчатой штриховкой на водоразделах. В физических полях породы не имеют индивидуальных особенностей, в магнитном поле характеризуются отрицательными значениями поля величиной до 100 нТл. Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 8.

Возраст свиты определяется на основании находок остатков двустворок, приведенных выше, а также встреченных в различных ее слоях: *Halobia vel Daonella sp.indet*, *Halobia cf kolymensis Kipar.*, *H.cf aotii Kob. et Ich.*, *H.cf. charliana Mojs.*, *Otapiria cf. ussuriensis (Vor.)*, которые по заключению Ю. М. Бычкова характерны в основном для раннего и среднего нория, не исключен также поздний карний. Кроме того, по всему разрезу свиты постоянно встречаются раковины кремнистых фораминифер – *Flagrina sp.*, которые в триасовых отложениях Анюйской и Чаунской зон известны в пауктуваамском горизонте.

Нераечлененные отложения пауктуваамской свиты (T_3pk) представлены толщей тонкого флишоидного чередования мелко-, реже среднезернистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Подошва этих отложений не наблюдалась, с нижележащей илирнейской толщей они имеют тектонические контакты, Разрез свиты наблюдали в коренных обнажениях по руч. Суровый к северу от оз. Верх. Илирней /41,42/:

1. Песчаники иногда с сульфидными конкрециями и с редкими пропластками до 0,5 м алевролитов и глинистых сланцев.....	170
2. Глинистые сланцы (1-3 м) с прослоями (до 0,5-1 м) алевролитов и песчаников.....	80

3. Флишоидно переслаивающиеся (0,05-0,2 м) песчаники, алевролиты, глинистые сланцы; песчаники (или алевролиты), глинистые сланцы. В песчаниках часто сульфидные конкреции.....	390
4. Глинистые сланцы (1-3 м), чередующиеся с алевролитами и песчаниками.....	180
5. Песчаники (0,2-0,8 м), переслаивающиеся с пакетами (0,2-2 м) тонкого чередования алевролитов и глинистых сланцев.....	100
6. Песчаники с редкими прослоями (0,2-0,3 м) алевролитов.....	30

Мощность по разрезу 950 м.

Самая верхняя часть разреза свиты описана в истоках р. Ирвунейвеем в береговых обрывах /36/:

1. Чередование песчаников (0,2-0,5 м) с глинистыми сланцами (0,02-0,5 м).....	20
2. Алевролиты (0,05 м) в переслаивании с тонкозернистыми песчаниками (0,15 м).....	15
3. Глинистые сланцы (0,02-0,15 м) и песчаники (0,05-0,2 м).....	40

Мощность по разрезу 75 м.

Мощность свиты составляет более 1200 м. Строение ее выдержано по простиранию, отмечается только варьирование мощности отдельных литологических пачек и их фациальные взаимопереходы. По характеру фотоизображения, магнитному полю, петрографическому составу и петрофизическим свойствам породы аналогичны таковым из подсквит северной части территории. Возраст свиты определен Ю.М.Бычковым на основании редких находок остатков ископаемой фауны *Halobia vel Daonella sp.indet.*, *Halobia ex gr.indigirensis Popow*, а также фораминифер *Flagrina sp.* как карний-средний норий.

Мачваваамская толща (Т₃т₅) обнажается по бортам рек Кайпауктуваам, Ниж. Пувтувеем, Лев. Яракваам и Илирнейвеем. Толща сложена темно-серыми и серыми глинистыми и песчано-глинистыми сланцами, алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, которые тонко переслаиваются с преобладанием первых. Подошва ее проводится по появлению многочисленных остатков монотисов. Наиболее полный разрез ее изучен по элювиально-делювиальным развалам и коренным выходам на правобережье р. Кайпауктуваам /34/:

1. Глинистые сланцы, чередующиеся с алевролитами, реже с песчаниками (до 0,2 м). В глинистых сланцах – отпечатки двустворок <i>Eomonotis cf.scutiformis (Tell)</i>	70
2. Глинистые, реже песчано-глинистые сланцы с остатками <i>Eomonotis cf.scutiformis (Tell)</i>	180
3. Песчано-глинистые сланцы (0,05-0,5 м) с редкими прослоями песчаников (0,03-0,1 м). В сланцах остатки <i>Eomonotis scutiformis (Tell)</i> с подвидами, <i>M. Versicostata Bytschk</i>	110
4. Глинистые и песчано-глинистые сланцы, чередующиеся с алевролитами и редко с песчаниками.....	70
5. Переслаивание (0,03-0,1 м) алевролитов, глинистых сланцев и песчаников. В алевролитах и глинистых сланцах остатки <i>Monotis ochotica cf.densistriata (Tell)</i> , <i>M.jakutica (Tell)</i>	380
6. Глинистые и песчано-глинистые сланцы.....	10
7. Чередование (0,05-0,1 м) глинистых сланцев, алевролитов и песчаников. В сланцах отпечатки <i>Monotis ex gr. ochotica (Keys)</i> , близкой к <i>M. aequicostata (Kipar)</i>	180

Мощность по разрезу 1000 м.

Мощность отложенной толщи составляет 1100 м. Характер ее строения по площади существенно не изменяется; сохраняется переслаивание маломощных прослоев пород, хотя иногда наблюдается преобладание какой-либо одной литологической разности на отдельных интервалах разреза.

На аэро - и космоснимках фотоизображение пород толщи не имеет каких-либо характерных особенностей. Наблюдается темно-серый, реже серый гладкий фототон, часто с полосчатой штриховкой по гребням водоразделов. В магнитном поле породы характеризуются отрицательными значениями поля величиной до 100 нТл. Петрографический состав и петрофизические свойства их приведены в приложении 9. Возраст толщи определяется на основании многочисленных находок двустворок, приведенных выше, обнаруживаемых по всему разрезу толщи. По заключению Ю. М. Быčkova они относятся к поздней части среднего и позднему норию, кувеемкайскому горизонту Чукотских мезозоид. Верхняя немая часть толщи, по- видимому, относится к рэту.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

К нижнему отделу относятся осадочные отложения кытепвеемской толщи.

Кытепвеемская толща (J₁kt) обнажается на небольшом участке в истоках р. Челенвеем.

Представлена она массивными плотными глинистыми сланцами с резко подчиненными прослоями черных углистых мелкозернистых песчаников, туфопесчаников и алевролитов. Подошва и кровля ее не установлена, предполагается согласное залегание на отложениях мачваваамской толщи. С вышележащими отложениями, она имеет тектонические контакты. Разрез толщи описан в береговых обрывах руч. Торопливый /21/:

1. Углистые песчаники (0,4-1,2 м) чередующиеся с углисто-глинистыми сланцами (0,05-0,1 м).....	50
2. Глинистые сланцы массивные, слабокремнистые. В низах остатки двустворок: <i>Pseudomytiloides sp.</i> , <i>Cardinia sp.indet.</i> , <i>Bureiomya sp.indet.</i> , <i>Myoconcha (?) sp.indet.</i> В средней части: <i>Lima ex gr. transversa Polub.</i> , <i>Kolymonectes cf. staeschei (Polub)</i> , <i>K ex gr. anjuensis (Mil)</i> , <i>Lyssochlamys sp.</i> , <i>Chlamys sp. indet.</i> <i>Otapiria sp. Andet.</i> (<i>Otapiria ex gr. limaeformis Tuchk.</i>), <i>Oxytoma aff. sinemuriensis Orb.</i> , <i>Tancredia sp. in-det.</i> , <i>Homomya cf. venwilitus Troedss.</i> , <i>Leda accuminata (Goldf)</i> , <i>Nucula sp.indet.</i> , <i>Palaeoneilo cf. galatea (Orb.)</i>	200
3. Глинистые сланцы с обилием песчано-глинистых конкреций и редкими прослоями (0,02-0,05 м) песчаников, туфопесчаников и алевролитов. В верхней части остатки ископаемой фауны: <i>Astarte cf. oerbyensis Troedss.</i> , <i>Tancredia Kuznetzovi Petr.</i> , <i>T. ex gr. arenacea (Nilsson)</i> , <i>Pinna (?) sp.indet.</i> , <i>Seirocrinus sp. indet.</i>	300
4. Глинистые сланцы аналогичные пачке 2 с редкими тонкими прослоями (до 0,01 м) кварцевых алевролитов.....	40

Мощность по разрезу 590 м.

Мощность толщи не превышает 600 м. На аэрофотоснимках и в геофизических полях породы из-за небольшой площади выходов не имеют характерных особенностей и каких-либо индивидуальных черт. Петрографический состав и петрофизические свойства пород приведены в приложении 10. Возраст толщи по комплексу остатков ископаемой фауны, приведенной выше в разрезе и, кроме того, обнаруженной в породах верхней части; *Grammatodon aff. cupriniformis (Lundgren)*, *Tancredia cf. stubendorffi Schmidt*, определяется Л. В. Миловой (СВКНИИ, г. Магадан), как вероятно раннеюрский. По мнению Ю. М. Бычкова, он скорее всего, геттанг-синемюрский.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые отложения территории листа относятся к Тытыльвеевской СФЗП, В их составе выделяются осадочные отложения эгилькнывеевской свиты и вулканогенные образования тытыльвеевской свиты.

Эгилыснывеевская (*Kieg*) свита распространена на междуречье Ниж. Пувтувеев-Кайпауктуваам, по правобережью р. Прав. Илirianей и в верховьях р. Луковой. Сложена она серыми, темно-серыми песчаниками, известковистыми песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками, гравелитами и конгломератами, редко туфами среднего состава. Подошва свиты установлена в коренном обнажении в верховьях р. Эгилькнывеев непосредственно к западу от р. Хребтовая /7/. Здесь наблюдалась пачка мощностью 25 м, залегающая с угловым несогласием на отложениях мачваваамской свиты и представленная чередованием (0,1-2 м) мелкогалечных конгломератов, косослоистых известковистых песчаников и ракушняковых известняков. В последних собраны остатки двустворок: *Buchia okensis (Pavl)*, *B. keyserlingi (Lah)*, *BMbirica (Sok)*, *BMffInflata (Toula)*, *B. cf. iuncitoides (Pavl)* и др.

Разрез нижней и средней частей свиты наблюдался по элювиальным развалам и коренным выходам в верховьях р. Хребтовая /42/:

1. Песчаники вулканотерригенные с прослоями пелитоморфных известняков.....	90
2. Песчаники с прослоями пелитоморфных известняков, в верхах прослой кремнистых аргиллитов.....	70
3. Туфопесчаники с редкими прослоями серых песчаников и остатками двустворок <i>Lima conso-brina Orb</i>	250-300
4. Туфы среднего состава с прослоями туфопесчаников.....	60
5. Туфопесчаники.....	40
6. Серые песчаники вулканотерригенные.....	10
7. Туфопесчаники с прослоями туфов среднего состава.....	100

Мощность по разрезу 620-670 м.

Верхняя часть свиты по коренным выходам и элювиальным развалам установлена в верховьях р. Лев. Раучуваам /38/:

1. Переслаивание мелкозернистых песчаников и аргиллитов с отпечатками раковин двустворчатых моллюсков и скафопод <i>Dentalium sp.</i>	10
---	----

2. Алевролиты с редкими прослоями песчаников.....	110
3. Туфопесчаники с редкими прослоями туфов.....	50-60
4. Алевролиты с прослоями песчаников.....	15-20
5. Песчаники средне-крупнозернистые.....	10
6. Конгломераты со слабо окатанной галькой алевролитов и песчаников, цемент грубозернистый песчаный.....	2
7. Гравелиты с редкими прослоями алевролитов, в верхах пласт (3 м) среднезернистых песчаников.....	12
8. Конгломераты с прослоями алевролитов, средне- и крупнозернистых песчаников.....	8

Мощность по разрезу 220-230 м.

В самом верху разреза в верховьях р. Верх. Пувтувеем отмечается пачка известняков (120 м) с прослоями известковистых песчаников /38,42/. В известняках многочисленные остатки ископаемой фауны: *Inoceramus paraketzovi Efim.*, *Lcolonicus And.*, *I.cf.colonicus And.*, *Lima sp.indet.*, *Astarte sp.indet.*, *Homo-myа sp.indet.*, *Acmaea sp..indet.*, *Cylindroteuthis sp.indet.*

Мощность свиты определяется в 850-900 м. Стрoение ее по площади работ меняется незначительно, отмечаются фациальные взаимопереходы тонкообломочных пород к более крупнообломочным, либо появление линзовидных горизонтов туфотерригенных пород с остатками ископаемых растений *Cladophlebis cf.novopokrovsKii Pryn.*, *C.cf.sangarensis Vachr.*, *Pterophyllum sp.*, *Gimgo lepida Heer*, *Pityo-phyllum nordenskioldii (Heer) Nath.* /38/. На аэро- и космоснимках породы свиты не имеют характерных особенностей, наблюдается темно-серый гладкий фототон без каких-либо мелких деталей. Магнитное поле имеет ровный относительно невысокий отрицательный уровень напряженностью до 50 нанотесл. Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства приведены в приложении И. Возраст пород свиты установлен по многочисленным находкам ископаемой фауны, приведенной выше, которая по заключению К. В. Паракецова и К. А. Басова принадлежит валанжинскому и готеривскому ярусам нижнего мела.

Тытыльвеемская свита входит в состав Тытыльвеемского андезит-риолитового вулканического комплекса и занимает центральную и юго-восточную части листа. В центральной части свита подразделена на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю; на севере и юго-востоке, где достаточно четкой дифференциации разреза не наблюдается, свита выделяется как нерасчлененная.

Нижняя подсвита (K_{1tt_1}) развита в верховьях р. Кайпауктуваам и на междуречье Ниж. Пувтувеем-Раучуа-Лев. Яракваам-Илирнейвеем. Сложена она чередующимися потоками лав и кластолав темно-серых до черных андезитов, андезибазальтов, базальтов, трахиандезитов, пачками и пластами туфов среднего состава, туфопесчаниками, туфоаргиллитами, редко туфоконгломератами. Андезиты переходят незаметно в андезибазальты и базальты, а так же в трахиандезиты, которые внешне не различаются между собой. Залегают вулканы на подстилающих отложениях эгилькнывеемской свиты с размывом и угловым несогласием. Подошва подсвиты проводится по появлению маломощных линз туфоконгломератов, туфопесчаников, туфов и андезитов.

Нижняя часть подсвиты наблюдалась в верховьях р. Скальная по коренным выходам и элювиально-делювиальным развалам, где на отложениях эгилькнывеемской свиты залегают /38/:

1. Слоистые средне- мелкообломочные туфы андезитов с прослоями крупно- догрубообломочных.....	70
2. Лавы и ксенокластолавы мелковкрапленниковых массивных и флюидалных андезитов.....	50
3. Чередование лав массивных и флюидалных мелковкрапленниковых андезитов с подчиненными пластами (2-3 м) их разнообломочных туфов, В средней части поток (до 20 м) флюидалных андезитов	50
4.	

Мощность по разрезу 170 м.

Выше на левобережье р. Ниж. Пувтувеем по элювиально-делювиальным развалам и отдельным коренным выходам наблюдается /38/:

1. Кластолавы крупновкрапленниковых андезитов с прослоем (5м) их крупнообломочных туфов.....	40
2. Кластолавы и лавы андезитов, в основании слой (5 м) среднеобломочных туфов того же состава.....	65
3. Чередование потоков (10-20 м) кластолав андезитов и пачек (5-15 м) их среднеобломочных туфов с линзами туфопесчаников и углистых туфоаргиллитов.....	85
4. Кластолавы роговообманковых андезитов.....	40
5. Туфы среднего состава крупнообломочные с линзами лапиллиевых разностей.....	20
6. Флюидалные андезиты.....	40

Мощность по разрезу 290 м.

В низах подсвиты отмечаются линзы туфоконгломератов, туфопесчаников и углистых туфоаргиллитов, но нередко они выклиниваются полностью и замещаются лавами андезитов. Мощность ее в северной части достигает 500 м, в южном направлении она уменьшается до 200 м, а на востоке возрастает до 750 м, за счет увеличения мощности потоков андезитов. Строение ее разреза изменяется за счет увеличения лавовых разностей андезитов в восточном направлении и большего присутствия туфовых и туфотерригенных прослоев по периферии.

Средняя подсвита (K_1tt_2) развита на междуречье Ниж. Пувтувеем-Раучуа-Илирнейвеем-Лев. Яракваам. Она сложена серыми риолитами, риодадитами, дацитами, темно-серыми андезитами, реже их игнимбритами, пестроцветными туфами умеренно-кислого состава от агломератовых до пепловых, темно-серыми туфоконгломератами, лавоконгломератами, туфогравелитами, туфопесчаниками и туфоаргиллитами. Залегают вулканиты подсвиты согласно на подстилающих их андезитах, подошва ее проводится по основанию пластов риолитов или дацитов, либо туфоконгломератов. По правобережью р. Прав. Илирнейвеем разрез подсвиты составлен по коренным выходам /42/:

1. Игнимбриты дацитов лиловые.....	100
2. Игнимбриты риолитов.....	35
3. Дациты афировые.....	10
4. Туфы кислого состава, крупно- и среднеобломочные.....	10
5. Туфопесчаники слоистые.....	15
6. Туфоконгломераты и туфогравеллиты с галькой риолитов и дацитов.....	30
7. Туфогравеллиты с прослоями туфопесчаников, туфоаргаллитов и пепловых туфов.....	25
8. Туфы кислого состава крупно-, среднеобломочные.....	35

Мощность по разрезу 260 м.

На западе по правобережью р. Ниж. Пувтувеем, по отдельным коренным выходам и делювиально-элювиальным развалам наблюдался следующий разрез подсвиты /38/:

1. Риолиты зеленовато-серые мелкокрапленниковые.....	25
2. Риолиты серые крупнокрапленниковые.....	30
3. Туфоконгломераты с хорошо окатанной галькой риолитов.....	5
4. Туфопесчаники крупнообломочные, переходящие в туфогравелиты.....	10
5. Чередование (до 5 м) туфоконгломератов, туфогравелитов и туфопесчаников.....	50
6. Дациты темно-серые роговообманковые.....	30
7. Чередование туфоконгломератов, туфогравелитов, туфопесчаников, углистых туфоаргаллитов с отпечатками растений <i>Tchaunia cf. etchaunensis Samyl. et Philipp</i>	50

Мощность по разрезу 200 м.

На левобережье р. Лев. Яракваам, по элювиальным развалам и коренным выходам составлен следующий разрез подсвиты /33/:

1. Туфоконгломераты с средне- и плохоокатанной галькой риолитов, андезитов, андезитовых порфиритов, редко монокварцитов и яшм.....	270
2. Зеленовато-серые туфопесчаники с пластами крупно-, средне-, мелкообломочных туфов кислого состава и туфоаргаллитов с отпечатками растений <i>Pseudotorella sp. indet.</i> , <i>Desmiophyllum sp.</i> , <i>Phoenicopsis speciosa Heer</i>	230

Мощность по разрезу 500 м.

Мощность подсвиты составляет 200-500 м. Ее разрез закономерно меняется с запада на восток. В западной части присутствуют туфовые и лавовые разности пород в равном соотношении, на востоке туфо-терригенные породы занимают весь разрез подсвиты. По особенностям фациального состава пород можно полагать, что сформировались они по периферии кальдерной впадины Тытыльвеемского палеовулкана, центральная и южная части которой позже были разрушены при внедрении интрузивных и субвулканических тел.

Верхняя подсвита (K_1tt_3) распространена локально в верховьях рек Ниж. Пувтувеем, Раучуа и Прав. Илирнейвеем. Сложена она преимущественно андезитами, реже их кластолавами и туфами, туфоконгломератами. Залегают андезиты согласно на подстилающих их туфах и туфоконгломератах. Подошва подсвиты проводится по основанию первого покрова андезитов, перекрывающего туфоконгломераты средней подсвиты. Кровля подсвиты не наблюдалась. Разрез подсвиты описан по правобережью р. Ниж. Пувтувеем в верховьях руч. Крутого по коренным выходам/25/:

1. Чередование потоков (7-17 м) темно-серых с зеленоватым оттенком андезитов массивной и пористой текстуры с афировыми.....	40
2. Туфы среднего состава среднеобломочные.....	10
3. Чередование потоков (4-35 м) андезитов миндалекаменных, афировых, олигофировых, мелко-порфировых серого и темно-серого цвета с зеленоватыми и бурыми оттенками.....	170
4. Туфоконгломераты.....	5
5. Андезиты темно-зеленые стекловатые.....	1
6. Туфы среднего состава среднеобломочные.....	4
7. Андезиты темно-зеленые массивные.....	30

Мощность по разрезу 260 м.

В южном направлении в составе ее увеличивается мощность андезитов, уменьшаются и выпадают из разреза туфы и туфоконгломераты. Наибольшая ее мощность достигает 500 м на междуречье Раучуа-Прав. Илирнейвеем. На западных и северных отрогах г. Раучуанай, породы подсвиты залегают непосредственно на вулканитах нижней подсвиты. По мнению О. А. Фурман /42/, это вызвано существованием расчлененного палеовулканического рельефа в момент формирования подсвиты. По ее же данным, в верховьях р. Прав. Илирнейвеем в породах подсвиты присутствуют лавобрекчии андезитов и агломератовых туфов андезитов на двух локальных участках размером до 1 км в диаметре. Замеры флюиальности указывают на крутое центриклинальное падение их под углом до 70°. Эти образования относятся к жерловым фациям и фиксируют центры извержений палеовужанов позднегытыльвеемского времени. Максимальная мощность вулканитов свиты на междуречье Ниж. Пуштувеем-Раучуа-Илирнейвеем составляет 1750 м.

По форме залегания вулканиты свиты представлены линзовидно-чередующимися потоками и покровами лав, пластами туфо-терригенных пород, которые часто выклиниваются и прослеживаются по простиранию и падению до первых километров. На аэрофотоснимках вулканиты всех трех подсвит имеют темно-серый, реже серый гладкий массивный фототон, на котором иногда просматриваются короткие горизонтальные или слабонаклонные полосы отдельных лавовых потоков или пластов туфов. В магнитном поле вулканиты выделяются серией знакопеременных разнообразной ориентировки и конфигурации аномалий напряженностью от минус 100 до плюс 600-700 нТл. Петрографический состав, петрофизические, геохимические и петрохимические свойства пород приведены в приложении 12,13.

Возраст свиты установлен по положению в разрезе – выше валанжин-готеривских отложений эгилькнывеемской свиты и ниже альбсеноманских вулканитов пучевеемской свиты, по находкам ископаемых растений, приуроченных к туфо-терригенным горизонтам средней подсвиты и представленных *Cladophlebis sp.*, *Tchamia cf.tchaunensis Samyl. et Philipp.*, *Ginkgo digitata Heer*, *Pseudotorella sp. indet.*, *Phoencoptm ex gr.angustifolia Heer*, *Pityophyllum sp.*, которые по заключению Г. Г. Филипповой, возможно относятся к альбсеноману. Данные радиологического определения возраста пород калий-аргоновым методом показали значения 92, 103 и 130 млн. лет (см. приложение 3). На основании приведенных данных возраст вулканитов свиты принимается апт-альбским.

Нерасчлененные вулканиты тытыльвеемской свиты (K₁tt) обнажаются в бассейнах рек Тытлюитин и Тытыльваам и на междуречье Прав. Челенвеем-Ольвеем. Представлены они линзовидно-чередующимися потоками и покровами лав андезитов, дациандезитов, дацитов, риолитов, их туфов, реже туфоконгломератов, туфопесчаников, туфоалевролитов. Залегают породы с угловым несогласием на осадочных отложениях триаса и валанжин-готерива. Нижняя часть разреза наблюдалась на левобережье р. Луковой по коренным обнажениям и элювиальным развалам /20/. Здесь на эгилькнывеемской свите залегают мелко-, средне- и крупнообломочные туфы, чередующиеся с туфопесчаниками, туфоаргиллитами и линзами туфоконгломератов. В последних среди галек и мелких валунов риолитов и андезитов отмечаются иногда граниты. Пачка перекрывается потоками лав андезитов. Мощность ее составляет 60 м. Средняя часть разреза наблюдалась по элювиально-делювиальным развалам в верховьях р. Стремнинная непосредственно к востоку от рамки листа /37/:

1. Андезиты крупновкрапленниковые.....	150
2. Дациты серые.....	15
3. Андезиты и дациандезиты полифировые.....	60
4. Андезиты.....	40
5. Андезиты афировые с их крупно-среднеобломочными туфами.....	100
6. Туфы агломератовые.....	15
7. Андезиты афировые.....	10

8. Дациты.....	50
9. Андезиты афировые.....	10

Мощность по разрезу 450 м.

Верхняя часть свиты наблюдалась в верховьях руч. Ревущего по элювиально-делювиальным развалам /37/.

1. Чередование роговообманковых дацитов с средне-, мелкообломочными туфами кислого и среднего состава.....	200
2. Риолиты мелкокрапленниковые, чередующиеся с дацитами и крупнообломочными туфами кислого состава.....	35
3. Андезиты крупнокрапленниковые.....	10
4. Чередование разнообломочных туфов среднего состава с дацитами и андезидацитами.....	70

Мощность по разрезу 315 м.

Мощность вулканитов свиты составляет 825 м, а максимально достигает 1200-1400 м.

В северной части листа строение свиты изменяется, здесь на водоразделе ручьев Поворотный и Раздельный по элювиально-делювиальным развалам наблюдается /21/:

1. Андезиты афировые.....	10
2. Чередование (2-10 м) андезитов, их пелловых, мелко-, средне- и крупнообломочных туфов с линзами яшм и туфоаргиллитов.....	140
3. Андезиты крупнокрапленниковые флюидалные.....	50
4. Риолиты крупнокрапленниковые с редкими прослоями их средне-, крупнообломочных туфов кислого состава.....	70

Мощность по разрезу 270 м.

Эти же отложения на левобережье р. Ольвеергин имеют несколько другое строение, здесь наблюдался по элювиально-делювиальным развалам следующий разрез /33/:

1. Туфы мелко-, ереднеобломочные кислого состава с линзами углистых туфоаргиллитов.....	35
2. Риолиты с флюидалной текстурой.....	25
3. Туфы мелкообломочные кислого состава.....	15
4. Риолиты крупнопорфиоровые.....	40
5. Дациты.....	30

Мощность по разрезу 145 м.

Общая мощность этих вулканитов не превышает 300 м. Разрез их не выдержан по простиранию, отмечается либо увеличение мощности лавовых потоков и покровов, либо горизонтов туфотерригенных образований. Присутствие в разрезе туфотерригенных образований, невысокая общая мощность вулканитов указывает на то, что они формировались за пределами активной палеовулканической зоны, на ее периферии. По особенностям геофизического поля, фотоизображения, петрофизическим, петрохимическим, геохимическим свойствам и возрасту породы нерасчлененной тытыльвеемской свиты соответствуют таковым расчлененной.

НИЖНИЙ - ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Нижне-верхнемеловые вулканогенные образования Угаткынской СГПЗ Центрально-Чукотской СГЗ Охотско-Чукотского вулканогенного пояса объединены в пучевеемскую свиту и распространены в восточной части листа.

Пучевеемская свита (К₁₋₂р_с)слагает отдельное поле на междуречье Двойная-Тытыльвытын, небольшие выходы ее отмечаются к востоку от оз. Тытыль. Свита сложена линзовидно-чередующимися потоками лав и пачками игнимбритов и туфов, серых, буровато-серых и бурых трахириодацитов, риодацитов, дацитов и темно-серых андезитов. Залегают они со стратиграфическим несогласием, но без видимого углового несогласия на подстилающих породах тытыльвеемской свиты. При этом на их границе наблюдается отчетливая пространственная и временная смена расположения полей вулканитов с широтного и северо-западного направления на северо-восточное, а по составу с андезитового на трахириолитовый. Подошва свиты проводится по появлению выше андезитов тытыльвеемской свиты толщи светлоокрашенных пород кислого состава, кровля ее не наблюдалась. Наиболее полный разрез ее описан на правом берегу р. Двойная по элювиально-делювиальным развалам /34/:

1. Кластолавы риодацитов, в обломках (до 3 см) риолиты, дациты и андезиты.....	более 30
2. Трахириодациты крупнопорфировые.....	50
3. Среднеобломочные туфы с линзами игнимбригов, трахириодацитов.....	50
4. Риодациты мелкопорфировые.....	20
5. Игнимбригы трахириодацитов, риодацитов.....	70
6. Трахириодациты крупнопорфировые.....	30
7. Игнимбригы трахириодацитов.....	80
8. Дациты мелкопорфировые.....	10
9. Игнимбригы риодацитов.....	40
10. Риодациты мелкопорфировые.....	40
11. Трахириодациты мелкопорфировые.....	50
12. Риодациты мелкопорфировые.....	60

Мощность по разрезу 530 м.

Мощность свиты нарастает в восточном направлении, где она достигает 700 м. По краям ареала своего развития отмечается сокращение мощности до 300 м. По форме залегания вулканиты свиты представлены линзовидно-чередующимися потоками, покровами и пластами, которые устойчиво прослеживаются до нескольких километров как по своему простираанию, так и по падению. По площади разрез свиты изменяется незначительно, отмечается только появление в разрезе андезитов и дациандезитов на правом берегу р. Тьльвытын. В составе пород свиты не обнаружена крупнообломочная пирокластика и лавокластиты жерловых фаций, что указывает на отсутствие в пределах района центров палеовулканической деятельности. Субвулканические тела, связанные с вулканитами свиты единым циклом формирования, в пределах района приурочены также не к центрам палеоизвержений, а к трещинным структурам регионального и местного ранга.

На аэро- и космоснимках свита имеет серый, реже темно-серый гладкий фототон, где иногда просматриваются на небольших участках горизонтально залегающие пакеты вулканитов. Породы свиты из-за слабой магнитности пород характеризуются ровным и относительно спокойным отрицательным магнитным полем с напряженностью от 0 до 200 нТл. Петрографический состав, петрофизические, геохимические и петрохимические свойства пород приведены в приложении 14,15. Возраст свиты установлен непосредственно к востоку от района, где имеются многочисленные находки ископаемых растений в туфах /24/. По заключению Г. Г. Филипповой эти растения относятся к чаунекому флористическому комплексу альбсеномана.

КАЙНОЗОЙ

Кайнозойские отложения континентального генезиса распространены в Чаунской и Илirianейской впадинах, по долинам всех рек и ручьев и сплошным чехлом на склонах и водоразделах горной части.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые образования выделены в пределах Чаунской впадины. Они погребены под неоген-четвертичными отложениями, представлены непереотложенными корами выветривания и отнесены условно к: палеогену; вполне вероятно, что они встречаются и под толщей четвертичных ледниковых отложений в Илirianейской впадине. На междуречье Яракваам-Лелювеем непосредственно к северу от рамки листа на глубине 41,5 м параметрической скважиной N 5, отмечен горизонт мощностью 1,2 м, сложенный светло-серыми до оранжевого и грязно-бурого цвета плотными глинами с редкой разрушенной галькой и щебнем коренных пород /19/. По правобережью р. Лев. Яракваам эти отложения вскрыты скважиной на глубине 43,2 м, где пересечен пласт мощностью 1,6 м, сложенный светло-серой с желтоватым оттенком глиной с разрушенной дресвой и щебнем глинистых сланцев /44/. Возраст отложений по положению в разрезе ниже охарактеризованных спорово-пыльцевыми комплексами неогеновых образований условно палеогеновый /9/.

НЕОГЕНОВАЯ - ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМЫ

Плиоцен-средний неоплейстоцен, первая часть нерасчлененные (AN₂-II¹)

Эти отложения представлены аллювиальными образованиями, погребены под более молодыми четвертичными отложениями и вскрыты скважинами в Чаунской впадине, но вполне вероятно, что они присутствуют и в Илirianейской. Разрез отложений наблюдался в

параметрической скважине № 3 по правобережью р. Лелюеом на глубине 26,1 м непосредственно к северу от рамки листа /19/, где снизу вверх отмечается:

1. Галечник с галькой среднего и крупного размера средней окатанности, редкие валуны (до 10 см).
Заполнитель – суглинок сизо-дымчатого цвета.....1,5
2. Суглинок темно-сизого цвета с галькой и гравием средней окатанности. В верхней части линза (0,1 м) с валунами.....5
3. Галечник с галькой среднего, реже крупного размера, линзы (0,1 м) обогащенные валунами.
Заполнитель – белесовато-дымчатый суглинок.....3
4. Глина и суглинок плотный темного сизо-дымчатого цвета с редкими линзами торфяноилистого состава и растительными остатками.....1
5. Галечник с галькой среднего, крупного и реже мелкого размера до гравия, с валунами, редкие линзы (0,1 м) песка. Заполнитель – супесь и суглинок.....6,9

Мощность по разрезу 17,4 м.

Для всего разреза характерно присутствие в заметном количестве выветрелой гальки эффузивных и интрузивных пород. К отложениям этого возраста относятся также галечники с редкими валунами, залегающие под ледниковыми отложениями и вскрытые скважинами на глубине 32 м по р. Лев. Яракваам и на глубине 43,2 м по р. Прав. Яракваам /44/. Мощность этого горизонта варьирует от 11,2 м до 14,4 м, и он, видимо, прослеживается по всему основанию впадины.

Споро-пыльцевой комплекс (СПК) из слоев 3 и 4 вышеприведенного разреза характеризуется преобладанием покрытосеменных среди которых отмечаются ольха, ольховник, кустарниковая береза, ива, древовидная береза, лещина, в заметном количестве присутствуют орешниковые, дуб, бук, падуб, анакардиевые; значительное количество травянистых- верескоцветных и лютиковых. Из голосемянных преобладают сосна гаплоидная, ель, ель секции *Eurpicea*, сосна диплоидная, лиственница. Данный комплекс характеризуется присутствием теплолюбивых форм, которые развиты были на территории Чукотки в плиоцене /12/. Возраст верхней части подразделения (6,9 м), определен по положению в разрезе. Здесь наблюдается смена вверх по разрезу галечников с заметным количеством выветрелой гальки среднечетвертичными отложениями ледникового и флювиогляциального генезиса, в которых галька не имеет заметных следов выветривания. На основании этого верхняя часть разреза относится к эоплейстоцену, раннему и первой части среднего неоплейстоцену нерасчлененным.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В пределах листа распространены отложения среднего и верхнего звеньев неоплейстоцена и голоцена. Генетически они представлены ледниковыми, флювиогляциальными, лессово-ледовыми, озерными, аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, солифлюкционными, \У делювиально-соли-флкжционными, делювиально-коллювиальными, коллювиальными, элювиальными и техногенными образованиями. Расчленение их проведено согласно корреляционной схеме, принятой межведомственным стратиграфическим совещанием в г. Магадане в 1982 г. /13/, и легенде серии /43/.

СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

Эти отложения представлены образованиями ледникового, флювиогляциального, аллювиального и озерного генезиса. Ледниковые и флювиогляциальные отложения в южной части района подразделены на синхронные первому и второму оледенению, а в северной части они выделяются как нерасчлененные. Аллювиальные и озерные отложения подразделяются на синхронные второму межледниковью, нерасчлененные синхронные верхней половине, нерасчлененные.

Ледниковые отложения первого ледникового горизонта (gQ_{II}^2 , gl^2) наблюдаются в окрестностях озер Илирней и Верх. Вайгытгын, где перекрывают днища и борта долин и сглаженных водоразделов. Сложены они галечно-валунным материалом с грубозернистым песком и примазками серой глины. Мощность отложений в долинах рек не менее 60-80 м, а по водоразделам и склонам долин варьирует от 5-10 до 30-40 м. На аэрофотоснимках для них характерен серый фототон с частыми, почти сплошными полосами временных водотоков за счет смыва илесто-глинистого материала вниз по склону и довольно интенсивного развития солифлюкционных процессов. Возраст их определен как средненеоплейстоценовый, первый ледниковый горизонт, на основании геолого-геоморфологических наблюдений, в них вложены все более молодые средне- и верхненеоплейстоценовые отложения /25/. Кроме того, СПК,

отобранные у оз. Перевальных, указывают, что эти отложения сформировались в холодную ледниковую эпоху неоплейстоцена /29/.

Озерные отложения, синхронные второму межледниковью ($1Q_n^3$, III^3), развиты локально в бассейне р. Лосиная, у озер Перевальных, слагая разрушенную террасу высотой 4-5 м вдоль южного берега озера и выделяясь более светлым фототонном от окружающих ледниковых образований. Представлены они песчано-галечным материалом светло-серого цвета, галька хорошо окатанная размером до 5-8 см, заполнитель среднезернистый песок. В низах присутствуют линзы (0,2 м) вязких темно-серых илов с включением мелкой гальки, щебенки и остатков растительности /29/. Отложения вложены в ледниковые образования первого ледникового горизонта. Мощность их не превышает 5-7 м. СПК из прослая илов характеризуется (в %) преобладанием древесно-кустарниковой группы (43-56) над группой спор (29-44) и пылью недревесной растительности (13-15). Среди первых преобладают кустарниковая березка (29-45), ольховник (26-33), древовидная березка и ольха (5-29), встречаются пихта, ель (3-6) и единичные зерна пыльцы дуба и лещины. Такая растительность на Чукотке характеризует эпоху межледниковых оптимумов в среднечетвертичное время /1/.

Аллювиальные отложения нерасчлененные, синхронные второму межледниковью и второму ледниковому горизонту (aQ_{II}^{3-4} , aII^{3-4}), отмечаются по р. Лосиная, где они слагают 7-10-метровые террасы от 30 до 500 м шириной, часто преобразованные в террасовалы или сглаженные склоны с неясновыраженными уступами. Сложены они гравийно-галечно-валунным материалом с песком (до 30%), в верхней части этих отложений отмечаются линзы илов и иловатых суглинков с прослоями (1,5-2,0 м) торфа. Мощность отложений 8-10 м. На аэрофотоснимках они выделяются более светлым фототонном, прослеживаясь узкой полосой вдоль р. Лосиной и руч. Олений. Возраст их определен на основании того, что они вложены в отложения первого межледникового горизонта, а в них, в свою очередь, вложена более молодая поздне- неоплейстоценовая терраса /25/.

Ледниковые отложения, синхронные второму ледниковому горизонту (gQ_{II}^4 , gII^4), слагают конечные, боковые и донные морены к югу от озер Илirianей и Тытьль. Менее уверенно они устанавливаются в верховьях рек Лосиная, Чирковая и Верх. Вайгытываам, где солифлюкция и общая эрозия превратила моренные гряды и валы в пологие увалы и холмы. К югу от оз. Илirianей они сложены преимущественно валунно-галечным материалом с гравием и песком /27/. СПК отложений характеризуется преобладанием группы недревесных растений (47-64), где основную роль играет пыльца осоковых (23-86), лютиковых (2-17) и злаковых (до 10). Среди спор доминируют плаунок сибирский, сфагновые, зеленые мхи и водоросли, среди древесно-кустарниковых преобладают кустарниковые ива (52) и березка (45), ольховник (12), немного пыльцы кедрового стланика. Подобный спектр характерен для тундровых сообществ четвертичных ледниковых эпох. Кроме того, эти отложения в окрестностях оз. Илirianей вложены в отложения первого ледникового горизонта /25/.

Нерасчлененные ледниковые образования (gQ_{II} , gII) слагают Яракваам-Лелювеемское междуречье и заполняют долины рек Раучуа, Челенвеем, Ниж. Пувтувеем и Кайпауктуваам. Представлены они бугристыми и холмистыми грядами и отдельными холмами вдоль бортов долин, возвышаясь от 10-15 м до 30-40 м над их днищем. Наиболее ярко они выделяются поперечными сериями увалов, либо валообразными грядами, дугообразно выгнутыми вниз по течению. По внешним формам они могут интерпретироваться как конечные, боковые и реже донные морены горно-долинных ледников. Сложены они валунно-галечным материалом с гравием, песком и глиной. Мощность их достигает 100-120 м. Возраст определяется СПК, где преобладает пыльца древесно-кустарниковой группы (33-54) при подчиненном количестве спор (17-28) и пыльцы недревесных растений (23-39). В первых преобладают кустарниковые березка и ольховник над полярной ивкой и кедровым стлаником. В группе спор присутствуют зеленые и сфагновые мхи. Среди недревесных доминируют вересковидные, значительно меньше рдестовых и лютиковых. Подобный спектр характеризует мохово-травянистые тундры ледниковой эпохи /1/.

Флювиогляциальные отложения нерасчлененные (fQ_{II} , fII) развиты на Яракваам-Лелювеемском междуречье и по бортам рек Ниж. Пувтувеем, Раучуа, Прав. Челенвеем. На междуречье эти отложения слагают широкие плоские поверхности, слабо выпуклые и веерообразно расширяющиеся вниз по течению рек. Вверх по течению они сужаются и к одновозрастным конечным моренам причленяются в местах, где последние промывались ледниковыми водотоками. С поверхности они заболочены и перекрыты более поздними солифлюкционными образованиями, иногда вблизи склонов на значительную глубину. Представлены они галечно-гравийно-песчаными отложениями с примесью щебня, глины и

редкими валунами. Мощность отложений не превышает 12 м. Возраст определяется по их тесной генетической связи со среднечетвертичными ледниковыми образованиями /25/.

Аллювиальные отложения нерасчлененные (aQ_{II} , aII) наблюдаются по левым притокам р. Раучуа – ручьям Скрытый и Заросший, где они слагают террасы 3-го уровня высотой 2,5-3 м и выстилают днища долин. Отложения представлены галечно-гравийно-песчаной толщей мощностью 6-8 м. Ближе к бортам долины они перекрыты делювиально-солифлюкционными образованиями мощностью от 2-3 м до 10 м. Террасы и террасоувалы, сформированные этими отложениями, при выходе из долин ручьев сочленяются со среднечетвертичными флювиогляциальными образованиями высокой террасы 3,5-4 м уровня долины р. Раучуа, на основании чего их возраст принят как среднечетвертичный.

СРЕДНЕЕ - ВЕРХНЕЕ ЗВЕНЬЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Эти отложения представлены лессово-ледовыми образованиями, так называемого «едомного комплекса» ($LpI Q_{II}^{2-III_4}$; $LpIII^{2-III_4}$). Выделяются они локально в бассейне р. Ольвеергин и представлены монотонными лессовидными суглинками с большим количеством сингенетического льда и с примесью мелкогалечного и дресвяно-щебнистого материала. С поверхности для них характерна умеренная заболоченность, развитие полигональных грунтов, наличие мелких, до первых метров в диаметре, термокарстовых озер, что хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках. Мощность их достигает 9-10 м. Возраст лессово-ледовых отложений определяется по их геологическому положению. По правобережью р. Ольвеергин они слагают террасу второго уровня и с одной стороны сочленяются с ледниковыми отложениями среднечетвертичного возраста, а с другой стороны с флювиогляциальными отложениями позднечетвертичного китепского оледенения. В то же время в них вложены аллювиальные позднечетвертичные (верхняя половина) отложения /25/.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

Отложения верхнего звена представлены различными генетическими типами - ледниковыми, флювиогляциальными, аллювиальными и озерными образованиями. По возрасту они подразделяются на отложения двух ледниковых горизонтов - китепского и искареньского, отложения нерасчлененных эльвейневско-китепского и лонговско-искареньского горизонтов и нерасчлененные верхнечетвертичные отложения.

Ледниковые отложения китепского горизонта (gQ_{IIIkt} , $gIIIkt$) представлены конечными, боковыми и донными моренами в долинах рек центральной части района. По наблюдениям А. А. Калинина /27/ отложения конечной морены, подпруживающей оз. Верх. Илрней, представлены монотонной толщей, состоящей (в %) из крупной и мелкой хорошо окатанной гальки (35-40), разнозернистого песка (30-35), валунов (20) размером 10-50 см и гравия. Подобный характер отложений сохраняется по всей территории. Мощность их варьирует от 5-10 м до 60-80 м. Возраст отложений определяется по наличию в них СПК, где отмечается преобладание пыльцы кустарниковых (березки – 42-57, ольховника – 20-42, ивки – 27), в подчинении пыльца кедрового стланика и березы секции *Nanae*. Недревесная часть содержит преимущественно пыльцу полыни (30-38), злаков (9-13), вересковых (38) при подчиненном содержании разнотравья. Характерен этот комплекс для кустарниковой тундры эпохи позднечетвертичного оледенения /1/. Этот возраст подтверждается и геологически, поскольку они вложены в более древние среднечетвертичные ледниковые образования /25/.

Флювиогляциальные отложения, синхронные китепскому горизонту (fQ_{IIIkt} , $fIIIkt$), развиты за передним краем конечных морен этого же возраста в долинах рек Илрнейеве, Яракваам и Тыльвытын. Они формируют обширные плоские слегка выпуклые поверхности, конусообразно сходящиеся к переднему краю конечной морены. Сложены они галечно-гравийно-песчаным материалом с редкими валунами и примесью желтой глины мощностью 10-12 м. Возраст устанавливается по их тесной связи с ледниковыми отложениями, а также по наличию в них СПК, характеризующих холодный период аналогичный отмечаемому в китепских ледниковых образованиях.

Ледниковые образования искареньского горизонта (gQ_{IIIis} , $gIIIis$) отмечаются локально в карах и выходах из них в наиболее высокогорной части Илрнейского кряжа, в окрестностях гор. Двух Цирков, Раучуанай и др. Эти отложения, как правило, занимают плоское днище кара и распространяются за его пределы вниз по долине на первые километры в виде гряд или закономерно расположенных по долине бугров. Сложены они глыбами, щебнем крупным

и мелким, реже галькой, дресвой, песком, иногда суглинком. Мощность их составляет от 2-5 м до 15-20 м. Отложения не закрыты растительностью и почти не затронуты процессами последующего выветривания и эрозии. Возраст их определяется на основании того, что в них вложены только русла и поймы водотоков, сложенных современными отложениями голоцена, а они в свою очередь по бортам долин перекрывают ледниковые отложения, синхронные китепскому горизонту /25/.

Аллювиальные отложения нерасчлененные эльвенеивеемского и китепского горизонтов ($aQ_{IIIel-kt}$, $aIIIel-kt$) слагают 2-ую надпойменную террасу по рекам Ниж. Пувтувеем и Раучуа, высота уступа которой варьирует от 1-1,5 м до 3 м над поверхностью I надпойменной террасы. Отложения представлены галечно-гравийно-песчаным, часто с валунами материалом, который постоянно содержит линзы (0,2-1 м) песка, ила и торфа. Мощность их варьирует от 6 м до 12 м. Возраст отложений устанавливается по СПК, где отмечается незначительное преобладание пылицы древесно-кустарниковых (19-50) над пылью недревесных (34-44) и группой спор (7-40) /38/. Среди древесно-кустарниковых присутствуют умеренно-теплолюбивые растения; лиственница, кедровый стланик, ольха, липа, ореховые. В то же время господствующее положение вверх по разрезу приобретают холоднолюбивые: кустарниковая береза, ива, ольховник. В целом характер флоры позволяют отнести отложения к эльвенеивеемскому горизонту, при нарастании к верху холоднолюбивых спектров китепского горизонта.

Аллювиальные отложения нерасчлененных лонговского и искатеньского горизонтов ($aQ_{IIIln-is}$, $aIIIln-is$) отмечаются по большинству водотоков района и слагают 1-ую надпойменную террасу, высота которой над урезом воды 1,5-3 м. Эти отложения по составу соответствуют вышеприведенным II надпойменной террасы. Мощность отложений не превышает 6-7 м. По своему геологическому положению они вложены в ледниковые отложения китепского горизонта и аллювиальные нерасчлененные отложения эльвенеивеемского и китепского горизонтов, в то же время в них, в свою очередь, вложены голоценовые отложения.

Озерные отложения, нерасчлененных лонговского и искатеньского горизонтов ($IQ_{IIIln-is}$, $IIIln-is$) наблюдаются в долине р. Илрнейвеем у озер Гагарье и Мелкое. Представлены они песчано-илистым материалом с линзами торфа мощностью до 1,5 м, которые сформировались на дне спущенного ледникового озера, поверхность их заболочена. Мощность отложений не более 3 м. Возраст их определяется на основании того, что они перекрывают ледниковые образования китепского горизонта и в свою очередь в них вложены голоценовые аллювиальные отложения.

Аллювиальные отложения нерасчлененные верхнеэоплейстоценовые (aQ_{III} , $aIII$) отмечаются по водотокам северной и южной части территории, где они слагают узкие террасы 1 и 2 уровней, которые, как самостоятельные подразделения не выделяются в масштабе карты. Сложены они галечно-гравийно-песчаным материалом с редкими валунами, мощность их от 4-5 м до 10-12 м. Возраст определяется на основании их геологического положения, с одной стороны, они вложены в среднеэоплейстоценовые отложения разного генезиса, а, с другой, в них вложены современные отложения голоцена.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА – ГОЛОЦЕН

Нерасчлененные отложения верхнего звена неоплейстоцена и голоцена представлены переходными генетическими типами - аллювиально-пролювиальными и склонового ряда-солифлюкционными и делювиально-солифлюкционными.

Аллювиально-пролювиальные отложения (apQ_{III-n} , $apIII-n$) формируют конусы выноса по небольшим водотокам в корытообразных долинах ледникового генезиса. Сложены они щебнем, галькой, реже глыбами и валунами, дресвой, песком, супесью и суглинком, нередко со льдом, мощность их 10 м. Возраст определяется на основании того, что внешние края конусов выноса на местности сливаются с одной стороны с аллювиальными позднеэоплейстоценовыми, а с другой стороны с голоценовыми отложениями.

Солифлюкционные отложения (sQ_{III-n} , $sIII-n$) развиты локально в бассейне р. Лев. Челенвеем, где они слагают предельно выположенные поверхности. Развиты они на флювиогляциальных отложениях и представлены илесто-суглинистым материалом со льдом и линзами торфа и незначительной примесью гальки и гравия мощностью 5-7 м. Возраст их определяется на основании того, что они развиваются на среднеэоплейстоценовых флювиогляциальных отложениях.

Делювиально-солифлюкционные отложения (dsQ_{III-n} , $dsIII-n$) распространены в

низкогорной части района на выположенных подножьях склонов. Представлены они илами с подчиненным количеством глины и щебня, линзами (до 0,3 м) торфа и линзами (до 3-4 м) и прожилками льда. Мощность отложений до 10-12 м. Возраст их определяется по СПК с характерной холоднолюбивой растительностью лесотундр и тундро-степей, близкой к современному растительному комплексу и к растительности позднеоплейстоценового ледникового. Кроме того, в подножьях склонов эти отложения, по наблюдениям в шурфах и скважинах /16,23/, налегают на среднелепистоценовые ледниковые и флювиогляциальные отложения.

ГОЛОЦЕН

Современные отложения развиты по всем водотокам района и локально отмечены по берегам озер Илirianей и Тытыль. Представлены они аллювиальными и озерными образованиями.

Аллювиальные отложения (aQ_H , aH) слагают русло и пойму всех водотоков и представлены галькой, гравием, песком, часто с валунами и примесью глины. В пойменных фациях присутствуют линзы и прослои торфяников, илов и суглинков. Мощность их 3-4 м. Они вложены во все более древние четвертичные образования и являются самыми молодыми. При отработке россыпей из этих и подстилающих их более древних отложений формируются техногенные образования (tQ_H , tH) в виде горных отвалов, мощностью до 10 м.

Озерные отложения (lQ_H , lH) слагают пляжи, косы и бары по берегам озер Илirianей и Тытыль и представлены песком с подчиненным количеством супеси, мелкой гальки и гравия, иногда встречаются линзы плавникового мусора и торфа. Мощность их до 3 м. Возраст определяется по холоднолюбивым СПК, соответствующим современной лесотундровой растительности, кроме того, они вложены и перерабатывают все более древние четвертичные отложения.

Отложения ряда генетических типов – элювиальные (e), коллювиальные (c), делювиальные (d) и делювиально-коллювиальные (c,d), приняты на карте как нерасчлененные четвертичные по особенностям своего формирования на протяжении четвертичного, а возможно, и более древнего рельефообразования. Элювиальные отложения пользуются незначительным развитием и залегают на плоских вершинах и водоразделах. Представлены они щебнем, реже глыбами, дресвой, иногда с суглинком и льдом. Мощность их составляет 0,5-3 м. Коллювиальные, делювиальные и делювиально-коллювиальные склоновые образования сложены разноразмерным щебнем, реже глыбами, дресвой, иногда с суглинком, льдом. Мощность их варьирует от 1 м до 3-5 м в подножьях и на перегибах склонов.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные и субвулканические образования на территории листа подразделены на ранне-среднетриасовые, раннемеловые, ранне-позднемеловые и позднемеловые.

РАННЕ-СРЕДНЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К ранне-среднетриасовым интрузиям отнесены габбро, габбро-долериты и долериты, объединенные в анюйский габбро-долеритовый комплекс ($v\beta T_{1-2;a}$) и приуроченные к выходам пород кэпэрвеевской свиты на междуречье Ниж. Пувтувеем Раучуа-Лев. Яракваам и илирнейской – толщи в окрестностях оз. Илирней (рис. 1). Породы комплекса залегают согласно с вмещающими осадочными отложениями и вместе с ними смяты в складки реже отмечаются секущие тела. На аэрофотоснимках тела со значительной площадью выходов характеризуются темно-серым шероховатым фототонном, мелкие же тела сливаются с фототонном вмещающих пород, иногда выделяясь только гребневидными выступами на водоразделах и склонах. В магнитном поле породы характеризуются вытянутыми в северо-западном направлении положительными аномалиями от 100 до 1000 нТл, в гравиметрическом поле они не выделяются.

Породы комплекса слагают небольшие по размерам силлы, линзовидные залежи, штоки, дайки, реже тела неправильной формы. Мощность силлов и залежей от первых метров до 60–80 м, редко 150 м, по простиранию и падению они следятся от сотен метров до первых километров. Дайки представляют апофизы более крупных тел, редко выделяются как самостоятельные тела, мощность их от первых метров до 10-50 м при длине 100-500 м, редко первые километры. Штоки и тела неправильной формы по площади выходов колеблются от 0,1-1 до 4-5 кв.км. Размещаются они в центральных наиболее срезанных денудацией частях Номнункувеевского и Майныпакутуваамского антиклинорийев, где приурочены к ядрам синклинальных и антиклинальных структур более высокого порядка. При этом, силлы большей частью приурочены к ядрам и крыльям синклинальных структур, а линзовидные залежи и тела неправильной формы к ядрам антиклиналей /21/. Контакты тел с вмещающими породами резкие прямолинейные и согласные с напластованием осадочных пород, и только для штоков и тел неправильной формы отмечаются неровные извилистые контакты, круто падающие как под интрузию, так и под вмещающие породы.

Эндоконтактные изменения выражены в уменьшении зернистости пород при приближении к контакту в полосе от первых метров до первых сантиметров, а непосредственно в эндоконтакте отмечаются стекловатые порфиновые разности. В экзоконтакте в полосе от первых метров до 25 м осадочные породы приобретают зеленоватый оттенок и преобразуются в пятнистые сланцы и слюдисто-плагиоклаз-кварцевые роговики, при этом появляются новообразования кварца, серицита, хлорита и эпидота. Сами габброиды подвержены изменениям зеленосланцевой фации регионального метаморфизма и слабому катаклазу в процессе складчатых деформаций.

Интрузии комплекса сложены габбро, габбро-долеритами и долеритами. Первые из них образуют крупные тела, последние - мелкие. Различаются они только структурой: габбро - породы крупно- и среднезернистые, габбро-долериты - мелкозернистые, а долериты - микрозернистые. В крупных телах встречаются жилы и шпильеры габбро-пегматитов, расположенные без какой-либо ясно видимой закономерности. Формировались породы комплекса в одну фазу внедрения, поэтому между разновидностями пород отмечаются постепенные взаимопереходы. Петрографический состав, петрофизические свойства и петрохимическая характеристика их приведены в приложении 16,17. Возраст пород определяется на основании того, что они прорывают и метаморфозируют отложения нижнего триаса и не встречаются в понеургинской свите нижнего-среднего триаса, а также и в отложениях верхнего триаса по всей площади Анюйской складчатой зоны /5/. Но в Чаунской

зоне тела комплекса встречаются в ниже- среднетриасовых отложениях, что заставляет условно предполагать и среднетриасовый их возраст /43/.

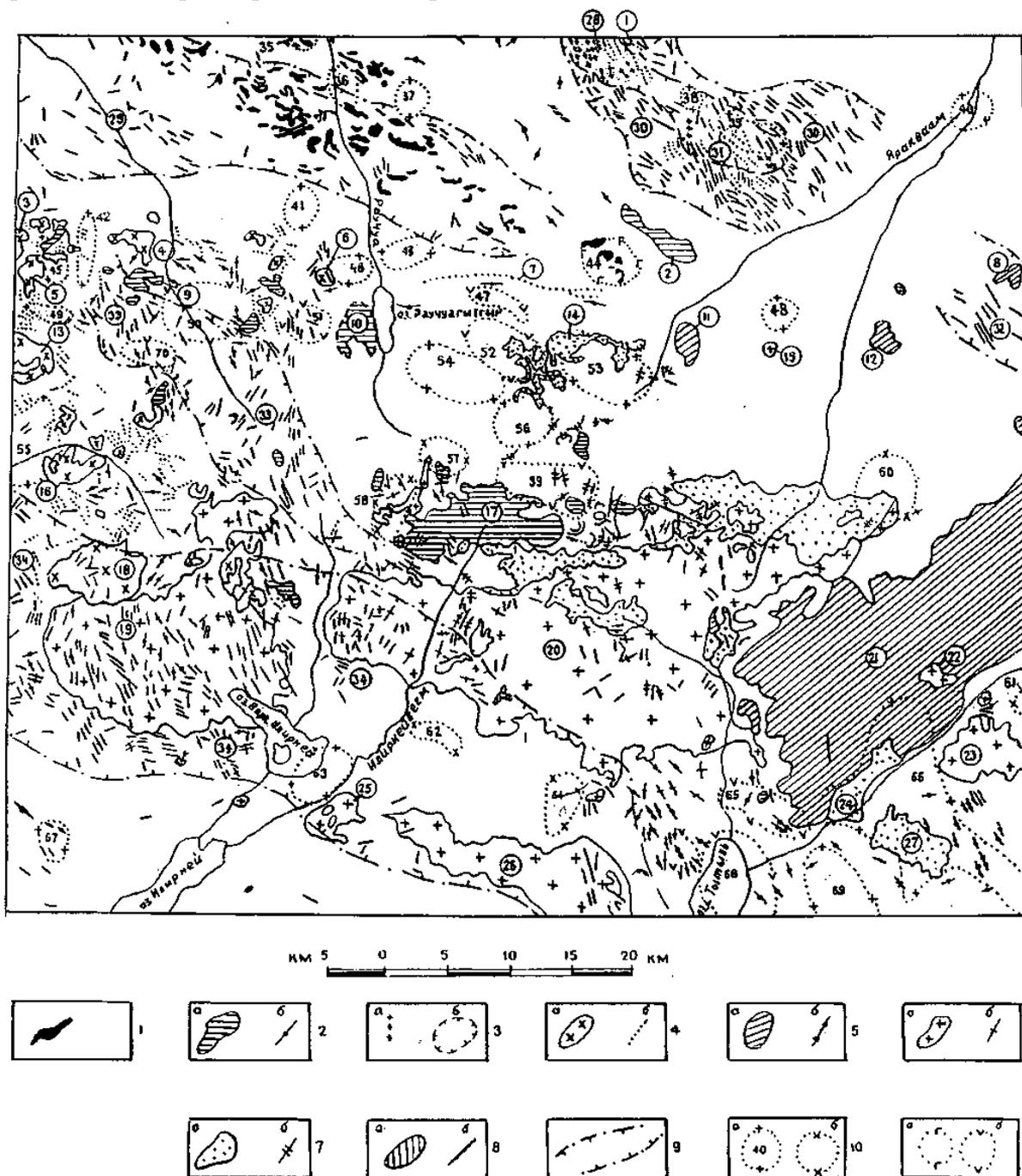


Рис. 1 Схема размещения интрузивных, субвулканических и дайковых образований листа Q-59-I,II.
 1 – Ранне-среднетриасовый анзюйский габбро-долеритовый комплекс. 2 – Раннемеловой тыльпылевский андезитовый комплекс. Субвулканические тела (а): 2 – Отдельное, 9 – Пувтувеемское, 10 – Раучагытгыгское, 17 – Верхнеилирнейское; дайки (б). 3 – Раннемеловой раучанский комплекс диоритовых порфиров. Дайки (а); Ионайская дайковая серия (б). 4 – Раннемеловой чукотский гранитоидный комплекс. Интрузивные массивы (а): 1 – Пельвунтыкойненский, 3 – Эгилькнывеемский, 4 – Горный, 5 – Скальный, 6 – Приозерный, 13 – Хребтовый, 16 – Обелиск, 18 – Левопувтувеемский; дайки (б): 7 – Разделяющая, 28 – Пельвунтыкойненское поле, 31 – Ионайское поле. 5 – Ранне-позднемеловой пучевеемский трахириолит-андезитовый комплекс. Субвулканические тела (а): 8 – Луковое, 11 – Двойное, 12 – Тыльвытинское, 21 – Лелювеемское; дайки (б). 6–7 – Позднемеловой илирнейский комплекс субщелочных гранитов. 6 – Массивы диоритов, гранодиоритов и гранитов (а): 15 – Среднеяркваамский, 19 – Двух Цирков, 20 – Илирнейский, 22 – Чайчий, 23 – Теснинный, 25 – Лапчатый, 26 – Начинкачавамский; дайки (б). 7 – Массивы субщелочных гранитов и гранит-порфиров (а): 14 – Отвесный, 22 – Илирнейский, 24 – Юбилейный, 27 – Стремнинный; дайки (б). 8–9 – Позднемеловой ичувеемский комплекс диоритовых порфиров, лампрфиоров и гранит-порфиров. 8 – интрузии (а), дайки (б). 9 – серии даек: 29 – Нижнепувтувеемская, 30 – Ионай-Челенвеемская, 32 – Тыльвытенская, 33 – Кайпауктуваам-Нижнепувтувеемская, 34 – Ирвунейвеем-Илирнейская. 10–11 – Невскрытые интрузии предполагаемые по геофизическим данным и их номера. 10 – кислого (а) и среднего (б) состава; 11 – основного (а) и, предположительно, субвулканические андезитового (б) состава: 35 – Дождевая, 36 – Короткая, 37 –

Августовская, 38 – Ольвеергинская, 40 – Яракваамская, 41 – Перекатная, 42 – Ледниковая, 44 – Ягельная, 45 – Скальная (невскрытая часть), 46 – Приозерная (невскрытая часть), 47 – Левочеленвеемская, 48 – Средняяракваамская (невскрытая часть), 49 – Горная, 50 – Дальняя, 51 – Змейка, 52 – Торопливая, 53 – Отвесная (невскрытая часть), 54 – Раучувааамский, 55 – Кайпауктуваамская, 56 – Раучуанская, 57 – Раучуанайская, 58 – Сентябрьская (невскрытая часть) 59 – Водораздельная, 60 – Тыльвытенская, 61 – Радиальная, 62 – Евражковая, 63 – Лапчатш (невскрытая часть), 64 – Ачекывааамкайская, 65 – Красная, 66 – Тытыльваамская, 67 – Лосиная, 68 – Тытыльская, 69 – Уткувеемская, 70 – Левобережная.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннемеловые интрузии на территории листа принадлежат субвулканическим образованиям тытыльвеемского андезитового комплекса, раучуанскому комплексу диоритовых порфиритов – гранодиорит-порфиритов и чукотскому гранитоидному комплексу.

Тытыльвеемский субвулканический андезитовый комплекс представлен субвулканическими телами андезитов (αK_1t), андезибазальтов (αBK_1t) и риолитов (λK_1t), приуроченных к выходам вулканитов тытыльвеемской свиты, реже к нижнемеловым и триасовым осадочным породам вблизи от полей вулканитов тытыльвеемской свиты. Наиболее часто субвулканические тела комплекса отмечаются в бассейнах рек Челенвеем, Ниж. Пувтувеем, у оз. Раучуагытгын и в верховьях р. Илирнейвеем. Структурно они приурочены к западной части Тытыльвеемской впадины и к юго-западному краю Пельвунты-койненской интрузивно-купольной структуры. Для них характерна тесная пространственная связь с покровными вулканитами тытыльвеемской свиты, с которыми они имеют одинаковый петрографический и петрохимический состав, отличаясь только текстурно-структурными особенностями пород. Какого-либо контроля в распределении тел комплекса в поле вулканитов не наблюдается, хотя отмечается их концентрация вдоль разрывов, ограничивающих Тытыльвеемскую впадину с севера, и наблюдается сгущение тел вдоль северо-западных разрывов в поле осадочных пород триаса в бассейне р. Челенвеем и по левобережью р. Яракваам.

Форма интрузий различная – дайки, штоки, пластовые тела, реже отмечаются лакколиты, воронкообразные тела и тела неправильной формы. Наиболее крупные субвулканические интрузии: Отдельная (2)* на левобережье р. Яракваам; Пувтувеемская (9) на левобережье р. Ниж. Пувтувеем; Раучуагытгынская (10) в верховьях р. Раучуа; Верхнеилирнейская (17) в верховьях р. Илирнейвеем – имеют изометричную, иногда слабо вытянутую и реже линейновытянутую в одном направлении форму. Размер их варьирует от 2 до 5 км в поперечнике, достигая по длинной оси 7-12 км. Размеры мелких тел варьируют от 0,2 км до 2 км в поперечнике, линейные и дайковые тела имеют мощность от 2 до 50 м, редко до 500 м, при длине от 0,5 км до 3 км.

Контакты с вмещающими породами крутопадающие ($60-80^\circ$) с падением как под интрузию, так и под вмещающие породы. У штокообразных тел контакты вертикальные, для пластовых тел полого наклонные (до $10-15^\circ$). Вмещающие породы в экзоконтакте шириной до 10-20 м пропилитизированы и пиритизированы, иногда окварцованы, реже катаклазированы вплоть до расщепления. Мелкие тела не производят заметных контактовых воздействий на вмещающие породы, лишь в полосе шириной до первых метров отмечается их закалка и незначительная перекристаллизация. В эндоконтакте субвулканические тела в полосе шириной до 5-10 м приобретают более стекловатую структуру основной массы, уменьшается количество и размеры вкрапленников вплоть до полного исчезновения и появления полосы (до 0,1 м) афировых фельзитов.

Тела комплекса сложены андезитами, андезибазальтами и риолитами. Между первыми в большинстве тел наблюдаются постепенные взаимопереходы иногда до базальтов и трахиандезитов. Риолиты повсеместно слагают самостоятельные тела и лишь в Отдельной интрузии наблюдался их рвущий контакт с андезитами, то есть породы комплекса формировались в две фазы: раннюю – андезитовую и позднюю – риолитовую в соответствии с формированием синхронных им покровных вулканитов. Петрографический, петрохимический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 18,19. Возраст интрузий комплекса определяется как раннемеловой, поскольку они по составу и пространственно тесно связаны с покровными вулканитами тытыльвеемской свиты. Кроме того, как и покровные разности они прорваны и ороговикованы интрузиями раннемелового чукотского комплекса. Этому не противоречат и определения абсолютного возраста

* Здесь и далее в разделе "Интрузивный магматизм" цифры в круглых скобках соответствуют цифрам на рис. 3.1

калий-аргоновым методом из тел андезитов по правобережью р. Светлый (Дальний) равные 117 и 124 млн. лет. (см. приложение 3).

Раучуанский комплекс представлен немногочисленными дайками диоритовых порфиритов расположенными на междуречье Ольвеергин-Прав. Челенвеем. По мнению М. Л. Гельмана /2/ подобные дайки также присутствуют в южной и западной части листа, но при последующих работах они были включены в состав либо раннемеловых интрузивных, либо позднемеловых дайковых комплексов и достоверно вычленив их в настоящее время затруднительно. Дайки комплекса образуют группу сближенных тел и объединяются в Ионайскую дайковую серию (30) Раучуанского дайкового пояса. Последний располагается в зоне сочленения Анюйской и Раучуанской складчатых зон и контролирует распределение как раннемеловых, так и позднемеловых дайковых серий на всем своем протяжении /2,7/.

В Ионайской серии дайки приурочены к Пельвунтыкойненской кольцевой тектономагматической структуре и прослеживаются от верховьев р. Ольвеергин до северной рамки листа. Они имеют северо-западное простирание, плитообразную форму с крутым и вертикальным падением, мощность их изменяется от первых метров до 20 м, в линзовидных раздувах до десятков метров, длина составляет от 100 м до 3 км. Представлены дайки диоритовыми порфиритами ($\delta\text{LK}_1\text{r}$) с характерным амфиболовым и биотит-амфиболовым составом темноцветных минералов как во вкрапленниках, так и в основной массе. В эндоконтакте даек отмечается зона закалки шириной до 0,5 м, где наблюдаются стекловатые микрозернистые структуры основной массы и мелкие (до 1 мм) вкрапленники плагиоклаза и темноцвета. В экзоконтакте вмещающие породы заметных изменений не несут, отмечается в полосе до 3 м новообразования хлорита, серицита и биотита.

В физических полях дайки не выделяются. На аэроматериалах они достаточно хорошо дешифрируются полосками темного фототона в вулканитах, но не различаются в осадочных породах и роговиках. Петрографический состав, петрофизические и петрохимические свойства их приведены в приложении 20,21. Раннемеловой возраст комплекса определяется по наличию рвущих контактов с вулканитами тытьшьвеемской свиты и ороговикованием раннемеловыми гранитоидами Пельвунтыкойненского массива.

Чукотский гранитоидный комплекс объединяет небольшие интрузии, штоки и дайки монцодиоритов ($\mu\delta\text{K}_1\zeta_1$) кварцевых монцодиоритов ($\mu\delta\text{K}_1\zeta_1$), монцодиоритовых порфиритов ($\mu\delta\text{LK}_1\zeta_1$), кварцевых монцодиоритовых порфиритов ($\mu\delta\text{LK}_1\zeta_1$), гранодиоритов ($\gamma\delta\text{K}_1\zeta_2$), гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\text{LK}_1\zeta_2$) и гранит-порфиров ($\gamma\text{LK}_1\zeta_2$), расположенных в верховьях рек Кайпауктуваам, Ниж. Лувтувеем, Челенвеем и по левобережью р. Лев. Яракваам. Структурно они приурочены к западной и северной периферии Тытьшьвеемской впадины и к зоне сочленения Анюйской и Раучуанской складчатых зон. Наиболее крупный Пельвунтыкойненский (1) массив комплекса площадью 140 кв. км расположен за северной рамкой территории по правобережью р. Челенвеем, обнажаясь в пределах листа только небольшой апофизой, отходящей от южного контакта массива. Другие тела комплекса имеют гораздо меньшие размеры. Наиболее крупные из них – Левопувтувеемский (18) с площадью выходов 35 кв. км, Обелиск (16) – 8 кв. км, Хребтовый (13) – 25 кв. км, Скальный (5) – 4 кв. км, Эгильшьвеемский (3) – 3 кв. км, Горный (4) – 5 кв. км и Приозерный (6) – 3 кв. км. Площадь выходов остальных тел не превышает 1–2 кв.км. Интрузивные тела окружены ореолами дайковых тел, которые большей частью являются их апофизами, либо апофизами невоскрытых тел, установленных по гравиметрическим данным. Из последних наиболее крупное тело - Кайпауктуваамское (55) площадью до 15 кв. км, предположительно гранодиоритового состава, расположено под массивом Обелиск, распространяясь к северу от него на 10 км. Кроме того, невоскрытое тело - Горный массив (49), площадью до 10 кв. км, предположительно монцодиоритового состава отмечается в верховьях р. Скальной, где наблюдается поле ороговикования вулканитов на площади 3 кв. км. /38/. Еще одно невоскрытое тело (45) площадью до 5 кв. км является корневой частью Скального массива, который на глубину имеет восточное склонение.

В северной части листа породы комплекса представлены преимущественно дайками и дайкообразными телами, группирующимися в два поля – Пельвунтыкойненское (28) экзоконтактовое и Ионайское (31), а также представлены крупной Разделяющей (7) дайкой субширотного простирания длиной 15 км при мощности 70-120 м. Дайка приурочена к широтному разрыву, ограничивающему с севера Тытьшьвеемскую наложенную впадину, имеет крутое до вертикального падение на юг. Дайки и дайкообразные тела образуют рои вертикальных, линейно-вытянутых в северо-западном направлении тел мощностью от 2-5 м до 50-100 м и протяженностью от первых десятков метров до первых километров. Под Ионайским полем даек по геофизическим данным устанавливается невоскрытая Ионайская интрузия (39) площадью 15 кв. км предположительно монцодиоритового состава, над которой отмечается поле ороговикования осадочных пород триаса.

Становление пород комплекса проходило в две фазы. В первую фазу формировались монцодиориты, кварцевые монцодиориты и их порфиroidные разновидности, во вторую фазу образовывались гранодиориты, гранодиорит-порфиры и гранит-порфиры. Следует отметить, что в легенде Пыкарваамской серии листов (Восточная Чукотка) породы этих фаз выделяются как самостоятельные комплексы – Правотелекайский и Тауреранский. Наиболее крупный массив комплекса – Левопувтувеемский, расположен в верховьях р. Лев. Пувтувеем, имеет округлую слегка вытянутую в широтном направлении форму длиной 7,5 км и шириной 5 км. По вертикали массив вскрыт эрозией на 450 м. Структурно он приурочен к юго-западному сочленению Тытыльвеемской впадины с Майныпауктуваамским антиклинорием, прорывает верхнетриасовые осадочные отложения и расположен по отношению к простиранию осадочных пород дискордантно, как и другие массивы комплекса. Кроме того, они прорывают как верхнетриасовые, так и нижнемеловые осадочные и вулканогенные породы. Расположение даек в Пельвунтыкойненском и Ионайском полях подчиняется северо-западному простиранию согласно с простиранием осадочных пород, дайки западной части территории в основном разнонаправленные.

Контакты массивов неровные, падение их под углом 50-70° под вмещающие породы, реже отмечается падение под интрузию. Дайки, как правило, имеют вертикальное, реже крутое (70-80°) падение. Воздействие на вмещающие породы слабое, ширина контактовых ореолов не превышает 50 м, в песчано-глинистых отложениях выделяется зона биотит-мусковитовых роговиков и пятнистых сланцев, в вулканических породах наблюдается появление новообразованного биотита и перекристаллизация пород. Периферические части массивов сложены порфиroidными монцодиоритами или монцодиорит-порфирами.

В магнитном поле породы не вычлняются из-за своей невысокой магнитности из общего поля слабомагнитных осадочных пород. В гравиметрическом поле массивы из-за незначительных размеров достаточно четко не различаются, однако над некоторыми из них прослеживаются аномалии, которые можно связать с нескрытыми частями этих массивов. Так массив Скальный представлен штокообразным телом размером 3x7 км, имеющим склонение на восток на глубину до 4 км. Массив Обелиск на глубину резко расширяется с 2x5 км на поверхности до 8x10 км на глубине и сливается с Кайпауктуваамским. Нижняя кромка его устанавливается на глубине 4-5 км. Для комплекса характерна преимущественно раздельная локализация пород первой и второй фазы внедрения, и только в Скальном массиве отмечается совместное присутствие монцодиоритов и гранодиоритов. Между ними, как и непосредственно в Пельвунтыкойненском массиве /21/ резких рвущих контактов не отмечается, а наблюдается постепенный переход в полосе шириной до 20 м /38/. Петрографический и петрохимический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 22,23,

Возраст интрузий определяется как раннемеловой аптский или раннеальбский, на основании того, что они прорывают вулканы тытыльвеемской свиты и в свою очередь прорваны интрузиями позднемелового илирнейского комплекса. Радиологический возраст определенный рубидий-стронциевым методом, по данным Ю. М. Телегина /40/, для Эльвенеяского массива, расположенного к северу от территории листа, составляет 136 ± 9 млн. лет. Определения радиологического возраста калий-аргоновым методом, дают значения от 117 до 86 млн. лет. Омоложение возраста связано, видимо, с потерей радиогенного аргона при вторичных изменениях пород.

РАННЕ-ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Ранне-позднемеловые субвулканические образования представлены субинтрузиями пучевеемского трахириолит-андезитового комплекса, которые тесно связаны с полями развития одноименной свиты. Наиболее крупная из них – Лелювеемская (21) площадью 370 кв. км расположена на правом берегу р. Тытыльваам, более мелкие – Двойная (11), Тытыльвеемская (12), Луковая (8) площадью 5–10 кв. км находятся в бассейнах одноименных рек. Небольшие тела и дайки мощностью 1–10 м и длиной от первой сотни метров до 2 км обнажаются на левобережье р. Тытыльвеем. Представлены они риолитами (λK_{1-2p}), риодацитами ($\lambda \zeta K_{1-2p}$), трахириолитами, дацитами и андезитами (αK_{1-2p}). Кислые и субщелочные разновидности встречаются совместно в одном теле и имеют постепенные взаимопереходы. Андезиты слагают самостоятельные тела, пространственно отделены и более поздние по отношению к первым, являясь субвулканическими аналогами покровных андезитов из верхов разреза пучевеемской свиты. Распределение субинтрузий контролируется широтными разрывными нарушениями вдоль северного ограничения Тытыльвеемской впадины и северо-восточными разрывами в зоне Тытыльвеемского разлома.

Наиболее крупный субвулканический массив – Лелювеевский имеет прямоугольную вытянутую в северо-восточном направлении форму, длина его более 30 км при ширине до 15 км. Северо-западный и юго-западный контакты его изрезанные и почти повсеместно полого (30-40°) погружаются под интрузию, юго-восточный контакт крутопадающий и контролируется разрывными нарушениями. Субинтрузия представляет плитообразное тело, уходящее по данным геофизики на глубину до 3-4 км. Породы ее с одной стороны, перекрывают вмещающие вулканиты пучевеевской свиты, с другой, прорывают их со слабо выраженной зоной закалки шириной в первые метры. Вмещающие вулканиты в этой полосе перекристаллизованы, местами приобретая микроговиковую структуру. Интрузия сложена средне- до крупновкрапленниковых риолитами, в которых отмечается колебание порфиристых выделений кварца от редкого до обильного (от 1-2% до 50-60%) без какой-либо закономерности. Это приводит к колебанию химического состава пород от риолитов до трахириодацитов и дацитов. Мелкие субвулканические тела и дайки сложены либо риолитами, либо андезитами. Петрографический и петрохимический состав, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в таблицах 20,21. Раннепоздне меловой возраст пород комплекса устанавливается по их тесной пространственной связи, а также по их идентичным петрографическим и петрохимическим свойствам с покровными вулканитами пучевеевской свиты альб-сеномана.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Поздне меловые интрузивные образования представлены двумя комплексами: илирнейским, входящим в пегтымельскую вулcano-плутоническую ассоциацию, и ичувеевским.

Илирнейский комплекс субщелочных гранитов объединяет интрузивные массивы, расположенные в южной и центральной части листа – массив г. Двух Цирков (19), Илирнейский (20), Начинкачвеевский (26) и ряд более мелких – Отвесный (14), Среднеяракваамский (15), Чаячий (22), Теенинный (23), Юбилейный (24), Лапчатый (25), Стремнинный (27), а также многочисленные дайки, штоки и мелкие тела, расположенные как вблизи, так и внутри крупных интрузивных тел и частично являющихся их апофизами. Тела комплекса группируются полосой северо-западного направления вдоль южного края и центральной части Тытыльвеевской впадины и прорывают как триасовые, так ниже – и ниже-верхне- меловые отложения последней;

В составе комплекса выделены породы трех фаз. К первой фазе относятся диориты (δK_2il_1), кварцевые диориты ($q\delta K_2il_1$) и кварцевые монцониты (qmK_2il_1), вторая фаза представлена гранодиоритами ($\gamma\delta K_2il_2$), гранитами (γK_2il_2), гранодиорит-порфирами ($\gamma\delta\pi K_2il_2$), гранит-порфирами ($\gamma\pi K_2il_2$), третья фаза - субщелочными гранитами ($\epsilon\gamma K_2il_3$) и субщелочными гранит-порфирами ($\epsilon\gamma\pi K_2il_3$). Диоритами и кварцевыми диоритами сложен Начинкачвеевский массив, большая часть Лапчатого массива, небольшие штоки в верховьях р. Начинкачвеев, встречаются они и в эндоконтакте массива г. Двух Цирков. Кварцевые монцониты отмечены на юго-востоке Илирнейского массива, севере Теснинного массива, и в небольших телах в верховьях р. Раучуа. Гранодиориты и граниты слагают массив г. Двух Цирков и Чаячий, основную часть Илирнейского массива, юг Теснинного массива, отмечены и в ряде мелких штоков. Гранодиорит-порфирами и гранит-порфирами сложены в основном дайки. Субщелочные граниты развиты в Юбилейном, Стремнинном и северной части Илирнейского массивов; субщелочными гранит-порфирами сложен Отвесный массив, дайки и мелкие штоки. Породы второй фазы имеют рвущий контакт с породами первой фазы, а на междуречье Прав. Илирнейвеев-Илирнейвеев вся западная оконечность Илирнейского массива сложена интрузивной брекчией, где глыбовые обломки кварцевых монцонитов сцементированы гранитами. Породы третьей фазы имеют рвущие контакты с породами как первой, так и второй фазы.

Наиболее крупное интрузивное тело комплекса – Илирнейский массив расположен на междуречье Прав. Яракваам–Тытлуитин–Прав. Илирнейвеев. Массив имеет овальную вытянутую в широтном направлении форму (50 км x 12 км), площадь его составляет 560 кв. км. Глубина современного эрозионного вреза в породы массива составляет 600-800 м. По геофизическим данным массив погружается на глубину 3-5 км, представляя в объеме пластинообразное тело. Он прорывает триасовые и нижнемеловые осадочные породы, а также ниже- и нижневерхнемеловые вулканиты. В экзоконтакте с осадочными породами образуется зона биотитовых, биотит-кварцевых, кордиеритовых, кварц-серицитовых роговиков шириной от 500 до 1500 м; вулканогенные породы в экзоконтакте слабо перекристаллизованы в биотит-пироксен-амфибол- хлоритовый мелкозернистый агрегат в полосе шириной до 100-200

м. Контакты массива активные с апофизами и жильными инъекциями во вмещающие породы. На юге он на большей части полого погружается (30-40°) под осадочные породы, на остальной части крутопадающий местами вертикальный. Массив по отношению к структуре осадочных пород залегает согласно.

Становление пород массива проходило в три фазы внедрения. Первая фаза представлена кварцевыми монцонитами, вторая – гранитами и гранодиоритами, третья – субщелочными гранитами. Пироксен-роговообманковые и биотит-роговообманковые кварцевые монцониты слагают южную часть массива, разрозненные поля встречаются и в северной его части, где они растащены при более поздних внедрениях субщелочных гранитоидов. В. С. Дегтярев /20/ отмечает, что среди кварцевых монцонитов наблюдаются различия близкие к кварцевым диоритам, причем переход между ними постепенный. Общая площадь выходов пород первой фазы 200 кв. км. Породы второй фазы – граниты и гранодиориты занимают западную и северную части массива, общая площадь их выхода 240 кв. км. Породы третьей фазы отмечаются на площади в 120 кв. км в северо-восточной части массива.

Среди пород первой фазы выделяются две фациальные разновидности – лейкократовые и более редкие меланократовые кварцевые монцониты, связанные между собой постепенными переходами. Последние приурочены к гипсометрически более низким горизонтам в западной части ареала своего распространения. Кварцевые монцониты прорваны гранитами и гранодиоритами и в эндоконтакте амфиболизированы, эпидотизированы, калишпатизированы и пронизаны прожилками гранитов в полосе шириной до 400 м. Окварцевание и калишпатизация происходит как с образованием прожилков, так и по массе с образованием микропегматитов. По роговой обманке развивается актинолит, пренит, вся порода эпидотизирована, карбонатизирована, пронизана актинолит-хлоритовыми прожилками.

Граниты второй фазы внедрения содержат ксенолиты кварцевых монцонитов размером от 3 см до нескольких метров в поперечнике. Особенно часто это отмечается в западной части массива на междуречье Прав. Илirianейвеем-Илirianейвеем, где в гранитах наблюдаются сплошные поля, насыщенные ксенолитами гибридных кварцевых монцонитов, роговиков осадочных пород и вулканитов /42/. Гибридные монцониты содержат неравновесные минеральные ассоциации, темноцветы замещены актинолитом, эпидотизированы, окварцованы и калишпатизированы с образованием микропегматитовой структуры. Кроме того, в гранитах отмечаются миароловые пустоты размером до 15 см в диаметре, выполненные калиевым полевым шпатом и дымчатым кварцем. Гранодиориты второй фазы слагают отдельные небольшие участки в поле развития кварцевых монцонитов. С последними они имеют рвущий контакт, взаимоотношение их с гранитами в пределах массива не наблюдалось, отнесение их ко второй фазе становления твердо не установлено. С гранитами, гранодиоритами и субщелочными гранитами связаны маломощные дайки и прожилки гранитов, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров и субщелочных гранит- порфиров, которые секут как породы первой и второй фаз, так и вмещающие осадочные и вулканогенные породы. На контакте с субщелочными гранитами кварцевые монцониты и граниты изменены в полосе шириной от 20 м до 400 м. Породы в этой полосе обогащены прожилками кварца мощностью 1-2 см, иногда здесь же наблюдаются прожилки субщелочных гранитов, отмечается широкое развитие новообразованных минералов - эпидота, актинолита, кальцита, калиевого полевого шпата. В эндоконтакте, в субщелочных гранитах, наблюдается зона закалки шириной 1-2 м, где отмечается обогащение роговой обманкой и биотитом и где они превращены в гранит-порфиры.

На аэрофотоснимках кварцевые монцониты различаются темно-серым мелкоструйчатым, а граниты, гранодиориты и субщелочные граниты, светло-серым, иногда белесым крупноструйчатым или пятнистым фототонном. В гравиметрическом поле массив приурочен к южной части Угаткынского минимума и в общем отрицательном поле интенсивностью 50–68 мГл не находит своего индивидуального отображения. Аномальное магнитное поле над интрузией спокойное, слабоотрицательное и не выделяется из общего слабоотрицательного поля вмещающих пород.

Вторая по размерам интрузия комплекса – массив г. Двух Цирков расположен в юго-западной части на междуречье Кайпауктуваам-Илirianейвеем, имеет сложную форму выхода на поверхность площадью 200 кв. км. Современным эрозионным врезом он вскрыт на глубину 900-1000 м и структурно приурочен к зоне сочленения Тытьшьвеемской впадины и Пауктуваамского антиклинория Анюйской складчатой зоны. Породы массива прорывают отложения верхнего триаса, нижнемеловые осадочные, вулканогенно-терригенные и вулканогенные образования. В экзоконтакте осадочные породы преобразованы в роговики в полосе до 1 км, в вулканитах отмечается слабая перекристаллизация пород в узкой полосе до

0,3-0,5 км.

По отношению к вмещающим осадочным породам массив расположен дискордантно. Контакты его активные, неровные с многочисленными апофизами мощностью до 0,5 м, сложенными мелкозернистыми разностями. Породы в эндоконтакте в полосе до 0,2 км имеют порфириовидный облик, а в непосредственном контакте образуется маломощная (до 0,5 м) зона закалки, где они приобретают мелкозернистую до микрозернистую структуру. Зона эндоконтакта обогащена ксенолитами вмещающих пород размером от первых см до 2-3 м. Контакт массива круто падает под вмещающие породы, и лишь в южной части наблюдается более пологое падение под углом 40-75°. Здесь отмечается расширение зоны контактовых роговиков в полосе до 3 км, которое фиксируется положительными аномалиями магнитного поля. В целом же магнитное поле над массивом спокойное слабоотрицательное и не отличается от магнитного поля осадочных пород. В гравиметрическом поле массив фиксируется отрицательной аномалией амплитудой 12 мгл. На аэрофотоснимках породы его имеют струйчатый и крупнопятнистый фоторисунок, хорошо просматривается контакт по резкой смене пятнистого фототона на серый гладкий фототон роговиков.

Массив сложен одной разновидностью пород – гранодиоритами, которые различаются только по характеру зернистости от мелкозернистых до крупнозернистых с выделением неравнозернистых и порфириовидных. Мелкозернистые и порфириовидные разности следятся в основном в эндоконтакте и в апикальных его частях. В пределах массива и в его экзоконтакте встречаются дайки аплитовидных гранитов и гранодиорит-порфириов. В экзоконтакте в основном наблюдаются дайки, реже штоки гранодиорит-порфириов, которые, видимо, являются большей частью апофизами массива и имеют мощность 5–30 м, прослеживаясь по простиранию до 2 км. Дайки аплитовидных гранитов развиты внутри массива, они имеют мощность 1-5 м, протяженность 100-200 м, реже больше. С гранодиоритами имеют резкие контакты и являются, скорее всего, более поздними лейкократовыми разновидностями первых, сформировавшимися из остаточного расплава.

Третьим по размерам интрузивным телом является Начинкачаамский массив, расположенный в южной части листа, по левобережью р. Начинкачаам. Массив имеет резко вытянутую в северо-западном направлении форму, прослеживаясь по длине оси на 20 км, при ширине до 3 км, площадь его составляет 32 кв. км. Контакты массива круто падают (70-85°) под вмещающие породы. На глубину он прослеживается на 4 км и в целом представляет трещинное плитообразное тело. Речные долины врезаны в массив на 300-400 м. Магнитное поле над массивом имеет спокойный характер и имеет напряженность до 100 нТл. В гравиметрическом поле массив не выделяется из общего Угаткынского гравитационного минимума, располагаясь у южной его границы. На аэрофотоснимках породы интрузии выделяются серым пятнистым фототонном и уверенно отделяются от осадочных пород. Структурно массив приурочен к северо-восточному крылу Пауктуваамского антиклинория и расположен согласно относительно структур осадочных пород. Он прорывает осадочные отложения триаса и контактово метаморфизует их в полосе шириной до 1 км. Сложен массив преимущественно мелко-, среднезернистыми диоритами, реже кварцевыми диоритами. В них постоянно присутствует в небольших количествах (2-7%) калиевый полевой шпат, что приближает их к монцонитам и кварцевым монцонитам.

Аналогичный характер строения имеют остальные интрузии комплекса за исключением Отвесной интрузии. Последняя обнажена на поверхности двумя выходами. В восточном выходе на г. Отвесная наблюдается массивное штокообразное тело, от которого отходят горизонтальные или близгоризонтальные субпластовые апофизы к востоку и югу, достигая в длину 2-5 км при мощности до 100-200 м. Западный выход имеет субпластовый характер, здесь мощность тела достигает в северной части 300 м, уменьшаясь на юг до 15-20 м и до полного выклинивания на протяжении 7 км. Под этими выходами к востоку от них по геофизическим данным фиксируется нескрытая часть интрузии размером 8x5 км и мощностью 2 км. Такие же нескрытые тела отмечаются и к юго-западу от Отвесной интрузии. Видимо, выходящие на поверхность субпластовые тела Отвесной интрузии и ряд мелких тел вокруг них являются апофизами скрытых на глубине массивов. На это указывает и субэффузивный облик субщелочных гранит-порфириов, слагающих эти выходы, а также большее или меньшее количество обломков андезитов из вмещающих пород, превращая их в интрузивные брекчии и значительно изменяя петрохимические свойства пород.

Петрографические, петрохимические особенности, петрофизические и геохимические свойства пород приведены в приложении 26,27. Становление интрузий комплекса происходило на средних и малых глубинах, на что указывает наличие пегматоидных жил, среднекристаллические, реже крупнокристаллические структуры пород ранних фаз и

присутствие порфировидных мелкозернистых до микрозернистых структур в породах третьей фазы. Позднемеловой возраст пород комплекса определяется на основании того, что они прорывают эффузивы и субвулканические образования пучевеемской свиты альб-сеномана и сами в свою очередь прорваны дайковыми телами позднемелового ичувеемского комплекса. Радиологический возраст пород, определенный калий - аргоновым методом, составляет 89,5-123 млн. лет; рубидий- стронциевым методом 98 млн. лет (Илирнейский массив – кварцевые монзониты и граниты первой и второй фазы).

Ичувеемский комплекс лампрофиров, сиенит-порфиров, риолитов объединяет дайки, штоки и небольшие интрузии диоритовых порфиритов ($\delta\lambda K_2$) кварцевых диоритовых порфиритов ($q\delta\lambda K_2$) гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\lambda K_2$), гранит-порфиров ($\gamma\lambda K_2$), реже лампрофиров (χK_2), риолитов (λK_2), андезитов (αK_2) и андезибазальтов ($\alpha\beta K_2$). Эти образования представляют группы тел объединенных в дайковые серии – Нижнепуптувеемскую (29), Ионай-Челенвеемскую (30), Тыльвытенскую (32), Кайпауктуваам- Нижнепуптувеемскую (33) и Ирвунейвеем-Илирнейскую (34). Дайковые серии входят как составляющие в региональные дайковые пояса – Раучуанский (Ионай-Челенвеемская и Тыльвытеяская) и Кепервеемский (все остальные). Пояса приурочены к крупным региональным структурным швам – к зонам глубинных разломов (Номнункувеемскому и Кепервеемскому) и к зоне сочленения Анюйской и Раучуанской складчатых зон (Раучуанский). Ширина их достигает 60 км при протяженности 300-400 км /5,7/.

Ионай – Челенвеемская серия даек приурочена к Пельвунтыкойненской и Ионайской кольцевым тектоно-магматическим структурам, прослеживается в северо-западном направлении от р. Лев. Яракваам за северную границу территории. Длина ее в рамках листа 25 км при ширине 8-15 км. Дайки имеют северо-западное простирание, плито- и пластообразную линзовидную форму, часто ветвятся, мощность их варьирует от первых метров до 20 м, длина составляет от десятков метров до 2 км. Кроме даек, отмечаются и штокообразные тела длиной до 0,5-1 км и шириной 0,2-0,4 км часто с многочисленными пережимами и раздувами. Наиболее часто встречаются тела гранодиорит-порфиров и диорит-порфиритов, реже гранит-порфиры, риолиты и лампрофиры. Диоритовые порфириты и лампрофиры нередко переходят друг в друга как по простиранию, так и вкрест простирания, иногда наблюдается, что диоритовые-порфириты и лампрофиры прорывают гранодиорит-порфиры /21/. Естественным продолжением йонай-Челенвеемской серии даек является Тыльвытенская. В отличие от первой она меньше по размерам, длина ее более 15 км при ширине 5 км, и сложена она дайками андезибазальтов и андезитов.

Нижнепуптувеемская серия даек приурочена к юго-западному крылу и ядерной части Номнункувеемского антиклинория и представлена разреженным роем даек, вытянутым на 40 км при ширине 10-12 км от верховьев р. Челенвеем на северо-запад и далее за пределы района. Дайки имеют преимущественно северо-западное, реже северо-восточное, меридиональное и близмеридиональное простирание, плитообразную форму, вертикальные. Мощность их варьирует от 1-2 м до 30 м при длине от первых десятков метров до 2-3 км, иногда они образуют сложно ветвящиеся пучки. Сложены они преимущественно диоритовыми порфиритами, реже лампрофирами и риолитами.

Кайпауктуваам-Нижнепуптувеемская серия даек входит в состав Кепервеемского дайкового пояса, вытянута в северо-северо-западном направлении на 25 км при ширине 6-8 км и структурно приурочена к западному замыканию Тыльвеемской впадины. В пределах серии дайки образуют два относительно плотных роя в северо-западном и юго-восточном ее окончании и ориентированы преимущественно в субмеридиональном и северо-восточном направлении. Дайки по параметрам и форме соответствуют таковым из вышеописанных серий. Сложены они преимущественно диоритовыми порфиритами, реже гранодиорит-порфирами и риолитами.

Ирвунейвеем-Илирнейская серия даек приурочена к южному ограничению Тыльвеемской впадины, где наиболее интенсивно рои даек проявлены среди выходов гранитоидов массивов г. Двух Цирков и Илирнейского. Протяженность ее в северо-западном направлении в пределах района составляет 60 км при ширине до 25 км, параметры даек соответствуют таковым из вышеописанных серий, но в отличие от последних в массиве г. Двух Цирков они составляют тесные пучки, где промежутки из вмещающих пород соизмеримы с мощностью даек, и иногда, производят впечатление пластинообразных ксенолитов или псевдодаек /2/. По составу здесь отмечаются дайки всех разновидностей, редки лишь риолиты.

В физических полях из серий даек выделяются только Ионай-Челенвеемская и западная часть Кайпауктуваам-Нижнепуптувеемской характерным знакопеременным магнитным полем. На аэрофотома-териалах дайки достаточно четко дешифрируются узкими полосками темного фототона в гранитоидах, реже в вулканитах тыльвеемской свиты и не различаются в

осадочных породах и роговиках. Дайки в сериях сложены одной разновидностью пород, но нередко наблюдается присутствие и других разновидностей. Наиболее часто отмечаются взаимопереходы между диоритовыми порфиритами и лампрофирами, реже между гранитоидами и кварцевыми диоритовыми порфиритами, дацитами и лампрофирами. Для лампрофиров и диоритовых порфиритов характерны колебания в содержании темноцветных минералов, что приводит к изменению внешнего облика пород от светлых лейкократовых до темно-серых, меланократовых. Все это придает чрезвычайно пестрый характер внутреннему строению дайковых тел и малых интрузий комплекса. Большинство из них имеет полосчатое и даже пятнистое строение, с изменениями минерально-количественного состава как вкрест простирания, так и по простиранию тел. По данным М. Л. Гельмана /2/, достаточно часто в дайках обнаруживаются автометасоматические образования сульфидов (пирита), биотита, альбита, серицита, кальцита и хлорита, которое носит гнездово-вкрапленный характер.

В эндоконтакте даек наблюдается зона закалки шириной до 1 см, где породы приобретают микрофельзитовую стекловатую структуру, на фоне которой иногда видны мелкие (до 1 мм) вкрапленники плагиоклаза и темноцветов. В полосе до 0,5 м наблюдается хорошо выраженная порфириовидная структура, при этом основная масса меняется от мелкозернистой до микрофельзитовой и породы приобретают облик эффузивных разновидностей - дацитов или андезитов. Вмещающие породы в экзоконтакте даек и небольших тел заметных изменений не несут, особенно это касается контактовых роговиков вблизи массивов гранитоидов. Относительно редко по осадочным породам в узкой полосе до 1-2 м, отмечается хлоритизация и биотитизация: в гранитоидах, наблюдается новообразованный амфибол /2/. Петрографический, петрохимический состав и петрофизические особенности пород комплекса приведены в приложении 28, 29. Позднемеловой возраст пород определяется на основании того, что они прорывают и метаморфозируют все геологические образования на территории, начиная с нижнетриасовых отложений и заканчивая позднемеловыми гранитоидами пегтымельского комплекса. Этому не противоречат и определения в 85 млн. лет радиологического возраста калий-аргоновым методом лампрофиров из Ионай-Челенвеевской дайковой серии.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Региональные метаморфические преобразования, локальные метасоматические и гидротермальные проявления охватывают как осадочные, так и магматические образования.

Региональный метаморфизм зеленосланцевой и локально эпидот-амфиболовой фаций проявлен в ниже-среднетриасовых осадочных и интрузивных породах, слагающих ядра антиклинальных структур. По правобережью р. Лосиная, в узкой полосе не выделяемой в масштабе карты шириной 0,2 км и длиной до 1,5 км, породы илирнейской толщи превращены в хлорит-полевошпат-кремнистые, реже кварц-полевошпатовые сланцы, а габбро-долериты - в полевошпат-амфиболовые сланцы. В остальных случаях в осадочных породах отмечаются только новообразования (до 5-10%) кварца, хлорита, серицита, альбита, пирита, гидроокислов железа, реже эпидота, цоизита и карбоната, а в габбро-долеритах - кроме того, актинолита. При удалении от ядер антиклиналей степень метаморфизма уменьшается и новообразования представлены кварцем, хлоритом и серицитом (до 1%). Внешне особенности первичных осадочных пород не изменяются, за исключением ниже-среднетриасовых, которые приобретают зеленоватые тона и часто шелковистость по сланцеватости (серицитовые филлиты). Зеленосланцевый метаморфизм, по М. Л. Гельману /3/, предположительно предшествует становлению раннемеловых гранитоидов.

Региональной пропилитизации подвержены вулканогенные образования развитые в центральной части района, и прорывающие их субвулканические и частично интрузивные породы. Они содержат новообразованные минералы (от 1 до 10%) – хлорит, эпидот, альбит, кальцит, кварц и пирит. Внешне в породах заметных изменений нет, хотя иногда в них появляется зеленоватый оттенок за счет новообразований хлорита и реже эпидота. Площадная пропилитизация пород предположительно связана с внедрением интрузий и даек илирнейского и ичувеевского комплексов.

Локальные поля метасоматитов выделяются в верховьях руч. Скальный, по руч. Дальнему, в верховьях рек Рауча, Лев. Яракваам, по руч. Грохочущий, в бассейне р. Стремительной кроме того, проявления метасоматитов часто встречаются среди вулканогенных пород в зонах разрывных нарушений и в экзоконтактах интрузивных и субвулканических тел. Крупные поля метасоматитов по площади варьируют от 0,5 кв.км до 8-10 кв.км, они изометричные, редко линейновытянутые в плане, но с неровными границами. Приурочены они к экзоконтактам интрузивных и субвулканических тел, к апикальным частям не вскрытых интрузий, реже

встречаются вдоль разрывных нарушений. Метасоматической переработке подвержены андезиты и их туфы тытыльвеевской свиты, реже изменения захватывают породы разного состава. Первичные породы нацело преобразуются в кварц-серицит-хлорит-альбитовые метасоматиты, в которых, кроме этих основных минералов, в переменных количествах присутствует кальцит, эпидот, пирит, пирротин, арсенопирит, магнетит и лейкоксен. В метасоматитах наблюдаются реликты порфировой структуры и обломочной текстуры, первичная порода полностью перекристаллизована.

Среди метасоматитов выделяются разности кварц-серицит-альбитовые, кварц-серицит-хлоритовые и кварц-серицитовые. Среди последних, при резком преобладании кварца, различаются монокварциты, слагающие линейные тела мощностью от 1 до 10 м, протяженностью от 20 м до 200 м и приуроченные к разрывным нарушениям. Во внешней зоне метасоматиты плавно переходят к регионально пропилитизированным породам, что позволило И. В. Депарма /21/ и Д. А. Сафину /38/ рассматривать их как разновидность околорудной гидротермальной пропилитизации пород. Визуально на местности и на аэрофотоматериалах поля метасоматитов резко выделяются светло-серой окраской пород с постоянно присутствующим желто-бурым до красно-бурого цветовым оттенком разной интенсивности за счет окисления железистых минералов. В физических полях метасоматические породы не выделяются. Возраст их предположительно принимается позднемеловым, поскольку процесс изменений, видимо, парагенетически связан со становлением позднемеловых интрузий.

Гидротермальные образования на территории листа делятся на складчатые и послескладчатые. Первые представлены кварцевыми жилами и прожилками, которые имеют сложно-ветвящуюся форму с невыдержанным залеганием. Мощность их меняется от нескольких мм до 1-2 м, протяженность от 10 до 200 м. Нередко они смяты вместе с вмещающими осадочными породами и расположены в замковых частях антиклиналей высоких порядков. По составу это кварцевые тела часто с гнездами сидерита, в которых иногда отмечаются прожилки кварца поздних генераций с убогой рудной минерализацией. Кварц белый, крупнокристаллический, часто полупрозрачный, с включениями осадочных пород вдоль контакта жил. Возраст их, учитывая, что они участвуют в складчатых дислокациях, определяется как раннемеловой, видимо, барремский.

Послескладчатые кварцевые жилы морфологически подразделены на жилы, жильные зоны и зоны кварцевых прожилков, парагенетически они связаны с ранне-, ранне-поздне- и позднемеловыми магматическими комплексами. Жилы приурочены к метасоматически - измененным породам, интрузивным и субвулканическим образованиям, реже встречаются среди осадочных пород. Мощность их 0,2-2,8 м, длина 50-300 м, отдельные жилы (м-е Двойное) достигают мощности 6 м и длины 1500 м. Жильные зоны и зоны прожилков имеют мощность от 3 до 100 м, протяженность 200-1000 м. Мощность жил и прожилков в зонах варьирует от 1-2 мм до 0,1-0,2 м, длина 5-50 м. Жилы сложены белым, светло-серым крупно - и мелкозернистым, иногда халцедоновидным кварцем (80-90%). Спорадически присутствует кальцит, серицит, адуляр, хлорит, редко флюорит. Рудные минералы отмечаются в небольших количествах, увеличиваясь на участках рудопроявлений до 20%, и представлены галенитом, сфалеритом, халькопиритом, арсенопиритом, антимонитом, золотом, иногда магнетитом, касситеритом и шеелитом. Среди жил различаются минеральные типы: золото-серебряный, золото-серебряно-сульфидный, золоторедкометальный, золото-кварцевый и колчеданно-полиметаллический с золотом /42/. Формирование жил, на основе изучения газово-жидких включений на месторождении Двойное и рудопроявлений Сентябрьское, происходило в три стадии /45/. В первую (300-370° С) формировался крупный до гигантозернистого кварц с пиритом и магнетитом, во вторую (180-240° С) образовался мелкозернистый кварц с серицитом, адуляром, галенитом, сфалеритом, халькопиритом и золотом и в третью (150-155° С) происходило становление мелкозернистого до халцедоновидного кварца с хлоритом и кальцитом.

На местности визуально наиболее мощные кварцевые жилы легко опознаются, но на аэрофотоматериалах дешифрируются они плохо и обнаруживаются весьма редко в виде коротких узких светлых полос. Возраст формирования кварцевых жил в связи с тем, что они обычно сопровождают магматические комплексы, видимо, растянут от раннего до позднего мела.

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в Анойской складчатой зоне Чукотской складчатой области мезозойд, в месте, где она осложнена Тытыльвеевской наложенной впадиной орогенной стадии мезозойд и структурами тектоно-магматической активизации (ТМА) – вулcano- структурами Тытыльвеевской и Угаткынской вулканическими подзонами Центрально-Чукотской зоны ОЧВП, интрузивно-купольными и линейно-поясовыми дайковыми структурами /3,7/. В северо-восточной и юго-западной частях территории имеются неотектонические впадины – Чаунская и Илирнейская.

По особенностям структурного строения стратифицированных комплексов на территории выделяются четыре структурных яруса. Первый структурный ярус охватывает триасовые и нижнеюрские осадочные породы геосинклинального комплекса. Второй структурный ярус объединяет нижнемеловые осадочные породы орогенного комплекса, которые несогласно перекрывают структуры первого яруса. Третий структурный ярус формируется комплексом покровных вулканитов этапа тектоно-магматической активизации территории, залегающих несогласно на образованиях нижних ярусов. Четвертый структурный ярус сформирован кайнозойскими рыхлыми отложениями неотектонических впадин, несогласно перекрывающих все подстилающие образования.

По геофизическим данным породы первого структурного яруса на глубине подстилаются метаморфическим гранитизированным комплексом пород палеозой - протерозойского возраста мощностью 10-16 км, залегающим на глубине 1-6 км в северной и юго-западной частях территории и 1-3 км на ее большей центральной части /25/. В последнем случае видимо, подверглись мезозойской гранитизации более молодые породы первого и второго структурных ярусов. Степень метаморфизма пород фундамента соответственно в центральной части максимальная, здесь преобладают гранитогнейсы, а к северу и югу от нее кристаллические сланцы.

АНОЙСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

Территория листа входит в Анойскую складчатую зону (АСЗ), в том числе и перекрытая вулканитами Центрально-Чукотской вулканической зоны центральная и восточная его часть. Зона представляет собой складчатое сооружение северо-западного простирания, сформированное на палеозойском основании и сложенное геосинклинальными песчано-сланцевыми отложениями первого структурного яруса /5,7/. Меньшую площадь занимают орогенные нижнемеловые валанжин-готеривские молассовые осадочные образования второго структурного яруса.

Основными структурными элементами АСЗ в пределах территории являются Номнункувеевский и Пауктуваамский антиклинории, Эгилькнывеевский и Верхне-Погынденский синклинии. Последние в пределах площади представлены синклиналями более высокого порядка – Кайпауктуваамской и Верхне-Номнункувеевской в первой и Челенвеевской и Линлинейвеевской во второй. Центральную часть территории занимает Тытыльвеевская впадина, внутренняя часть которой перекрыта более поздними покровными вулканитами. Расположение складчатых структур контролируется глубинными разломами северо-западного направления – Номнункувеевским, Кэпэрвеевским и субширотным Омрелькайским.

Номнункувеевский антиклинорий расположен в северной части территории, ширина его составляет 10-20 км при общей протяженности в северо-западном направлении более 70 км. Сложен он ниже- и ниже-среднетриасовыми осадочными и интрузивными породами, собранными в узкие, большей частью опрокинутые на северо-восток складки, сорванные и надвинутые по серии надвиговых швов на отложения верхнего триаса. Формы складок самые разнообразные, но преобладают наклонные, изоклиальные, опрокинутые, лежащие с

остроугольными и килевидными замками, размах крыльев достигает 2,5-3 км. Часто проявляется гофрировка, плейчатость и складки волочения. Надвиги имеют узкие 5-20 м шириной плоскости сместителей с падением от 15 до 20 на юго-запад. Перемещение на крыльях надвига от первых десятков метров до первых километров. Породы в плоскости сместителя интенсивно раздроблены вплоть до милонитов, на местности вдоль них часто закладываются уступы нагорных террас. Отмечается, что ранне-среднетриасовые отложения антиклинория по серии пологих чешуйчатых надвигов надвинуты на верхнетриасовые образования, что приближает его по строению к тектоническому покрову /35/.

Пауктуваамский антиклинорий находится на юго-западе территории, длина его 150 км при ширине 15-20 км, при этом большая его часть расположена за пределами листа. Антиклинорий осложняется Илirianейской и Лосиной антиклиналями и Перевальнинской синклиналью /29/. В пределах этих структур развиты небольшие линейные складки высоких порядков с размахом крыльев 0,2-1,0 км и падением крыльев от 20-25 до 60-80°, складки - изоклиналильные, лежащие, наклонные и опрокинутые. Часто крылья и замковые части их осложнены мелкой складчатостью, доходящей до микроплейчатости и гофрировки. Почти постоянно отмечаются зоны надвигообразования, волочения, смятия и прокварцевания пород, приуроченные к крыльям складок, причем эти образования развиты столь широко, что В. С. Дегтярев /20/ отнес полностью площадь антиклинория к Пауктуваамской зоне смятия.

Эгилькнвеемский синклинорий расположен в центральной части территории и почти полностью перекрыт Тытыльвеемской впадиной. На открытой его части на севере выделена Верхне-Номнункувеемская синклиналь, а на юге – Кайпауктуваамская синклиналь. За пределами района к западу и на территории листа под впадиной синклинали разделены узкой антиклиналью с нижне-среднетриасовыми породами в ядре. Обе синклинали сложены верхнетриасовыми – карнийскими и норийскими осадочными отложениями, смятыми в узкие линейные асимметричные либо наклонные складки с размахом крыльев до 2,5 км и углами падения пород от 30 до 70°. Складки северо-западного, иногда широтного простирания, почти постоянно осложняются надвигами и сбросо-взбросами.

Верхне - Погынденский синклинорий расположен на северо-востоке территории, при этом большая его часть выходит за ее пределы. В синклинории выделяются две северо-западные синклинали, сформированные верхнетриасовыми отложениями – Челенвеемская и Линлинейская, разделенные более поздними Ионайским и Пельвунтыкойненским кольцевыми поднятиями. Челенвеемская синклиналь расположена в бассейне р. Челенвеем, имеет ширину 10 км, длину 50 км. Линлинейская соответственно 20 км и 45 км. Обе синклинали осложнены антиклинальными и синклинальными складками высокого порядка, имеющими размах крыльев 0,3-1 км при углах падения 40-85°. Складки узкие линейные, наклонные, реже лежащие и изоклиналильные.

Тытыльвеемская наложенная впадина находится в центральной части территории, выполнена нижнемеловыми осадочными отложениями мощностью до 900 м, имеет широтное простирание и перекрывает структуры Эгилькнвеемского синклинория. В западной части, где она выклинивается, ширина ее составляет 10 км, на восток она расширяется до 70 км. Длина ее достигает 120 км, и почти целиком она перекрыта вулканоструктурами Центрально-Чукотской вулканической зоны. Выполняющие её валанжинские и готеривские отложения, у западного открытого края структуры смяты в крупную синклиналь шириной 5 км, осложненную симметричными складками с размахом крыльев в первые сотни метров /6/. Углы падения крыльев 30-70°, иногда крылья складок с флексурными перегибами. У северного края впадины отложения моноклинально падают к югу под углом 25-40°. По южному краю граница ее осложнена выходами интрузивных тел и отдельные поля валанжин-готеривских отложений зажаты в мелких горсто-грабеновых структурах.

Кэпэрвеемский глубинный разлом, выделенный в центральной части АСЗ /5/, в районе Кэпэрвеемского антиклинория, раздваивается и далее на юго-восток следует Номнункувеемский и собственно Кэпэрвеемский разломы, которые на территории листа контролируют Номнункувеемский и Пауктуваамский антиклинории и прослеживаются на юго-восток за его пределы. Ширина зон влияния разломов достигает 20 км, длина более 80 км. По их простиранию отмечены полосы увеличенных градиентов поля силы тяжести, фиксирующие скрытые разрывы в фундаменте, а также цепочки небольших положительных магнитных аномалий, вызванных большей частью телами габбро-долеритов. На поверхности, кроме тел габбро-долеритов, они прослеживаются сериями сбросо-взбросовых северо-западных разрывов, имеющих крутое падение (60-80°), Разрывы, трассирующие Номнункувеемский разлом, просматриваются и в молодых вулканогенных образованиях, подчеркивая их

долгоживущий характер.

Омрелькайский глубинный разлом расположен в северной части территории и прослеживается на 200 км через весь район и за его пределы сериями субширотных крутопадающих (60-80°) разрывов сбросового типа и цепочками интрузивных тел и даек. По простиранию разлома отмечены полосы увеличенных градиентов поля силы тяжести, а по аэромагнитным данным наблюдаются небольшие положительные аномалии и отмечается смена простирания их осей. Присутствие в зоне разлома нижнеюрских отложений указывает на его долгоживущий характер, который сохранился и в новейшее время, поскольку по нему проходит южная граница Чаунской неотектонической впадины.

СТРУКТУРЫ ТЕКТОНО-МАГМАТИЧЕСКОЙ АКТИВИЗАЦИИ

Структурные образования ТМА представлены вулcano-структурами раннего и позднего этапов формирования вулканитов Тытыльвеевской и Угаткынской подзон Центрально-Чукотской вулканической зоны ОЧВП (Б. Ф. Падымский, 1974). Сюда же относятся интрузивно-купольные и линейно-поясовые дайковые структуры образованные при становлении плутонических комплексов, а также разломы и разрывы контролирующие становление как вулканических, так и интрузивных образований. Вулcano-структуры раннего этапа формирования вулканитов представлены Пувтувеев-Раучуанской и Ольвеергинской вулcano-структурами обрушения (ВСО) и Тытыльвеевской вулcano-купольной структурой (ВКС). Пувтувеев-Раучуанская ВСО расположена в верховьях рек Верх. и Ниж. Пувтувеев, Раучуа, Илирнеевеев и Лев. Яракваам, сформирована вулканитами тытыльвеевской свиты, имеет эллипсовидную форму шириной 20-25 км, длиной 50 км. По периферии вулканиты моноклинально наклонены к центру структуры под углами от 15° до 25°, в центральной части на отдельных участках образования верхней подсвиты залегают горизонтально, либо с наклонами до 5°. Южный и юго-восточный край вулcano-структуры осложнен и переработан при внедрении более поздних интрузий гранитоидов. Рассекающие структуру разрывные нарушения разных направлений разделяют её на две части – западную и восточную и на ряд мелких блоков.

Ольвеерганская ВСО расположена на междуречье Ольвеергин-Прав. Челенвеев и выходит большей своей частью за пределы территории листа. В целом она имеет округлую эллипсовидную форму длиной около 50 км при ширине 15 км. В центральной своей части она осложнена куполовидным интрузивным поднятием Пельвунтыкойненского массива и собственно от структуры осталась только периферийная часть, выполненная разрозненными полями вулканитов тытыльвеевской свиты и её субвулканическими аналогами. Залегают они в грабенообразной кольцевой полосе зажатой между выходами осадочных и интрузивных пород большей частью моноклинально без определенной закономерности. Тытыльвеевская ВКС выделяется в юго-восточной части территории и выходит за её границу. Структура изометричная в плане, диаметром 35 км, сложена вулканитами тытыльвеевской свиты и представляет собой палеовулканическую постройку тытыльвеевского цикла вулканизма. С запада слагающие структуру вулканиты перекрывают осадочные отложения триаса и нижнего мела и полого до 10° погружаются к центру структуры. На севере она перекрыта вулканитами пучевеевской свиты и осложнена субвулканическими телами. Внутри структуры вулканиты залегают с пологими углами наклона 10°-20°, при этом отмечается радиальный характер падения пород от предполагаемого центра древней палеовулканической постройки расположенной в верховьях р. Тытыльваам за пределами листа. Внутреннее строение структуры осложняют тела интрузий гранитоидов, мелкие субвулканические и дайковые тела, северо-западные и северо-восточные разрывные нарушения.

Вулcano-структуры позднего этапа формирования вулканитов представлены Яракваамской ВСО. Она имеет изометричную, срезанную кольцевым и дугowymi разрывами форму и достигает в диаметре 25 км. Сложена вулканитами пучевеевской свиты, которые по краям структуры наклонены центриклонально под углами 10-20°, а в центральной части залегают горизонтально. По краям структуры отмечаются субвулканические тела сингенетичные покровным вулканитам, слагающим структуру. По обрамляющим структуру разрывам она обрушена на глубину до 400 м.

Интрузивно-купольные структуры ТМА представлены Ионайской, Пельвунтыкойненской и Сентябрьской сформированными соответственно интрузиями чукотского и илирнейского комплексов, а также несколькими линейно-поясовыми структурами сформированными дайковыми телами раучуанского и ичувеевского комплексов. Ионайская и Пельвунтыкойненская ИКС расположены в северо-восточной части территории на междуречье Челенвеев, Ольвеергин и Лев. Яракваам. Первая из них полностью расположена на территории

листа, а вторая лишь юго-восточным краем входит в его площадь. Структуры связаны с раннемеловыми гранитоидными интрузиями чукотского комплекса как вскрытыми на поверхности, так и нескрытыми, которые по периферии обрамляются кольцевыми или дуговыми разрывами /5/. Внутри кольца расположены либо тела гранитоидов, либо вмещающие их осадочные триасовые породы, обычно более древние, чем за пределами структуры, в целом представляя собой кольцевые горсты. Размер структур варьирует от 15 км в диаметре (Ионайская) до 35 км (Пельвунтыкойненская). Подобный же характер имеет Сентябрьская ИКС, расположенная на водоразделе рек Раучуа-Илирнейвеем, отличаясь от первых только характером слагающих ее пород. Она сформирована в нижнемеловых вулканитах тытыльвеемской свиты, которые прорваны гранитоидами позднемелового илирнейского комплекса. Размер ее в диаметре достигает 10 км. На территории листа все подобные структуры сопровождаются проявлениями золоторудной минерализации, а Пельвунтыкойненская и оловорудной.

Линейно-поясовые дайковые структуры, связанные со становлением малых интрузий и даек, представляют собой серии и пучки крутопадающих линейных разрывов, кулисообразно расположенных в полосах шириной 5–15 км, длиной 30–70 км и выполненных дайками. В пределах листа одни из них (Нижнепувтувеемский, Ирвуней-Илирнейский) контролируются Номнункувеемским и Кэпервеемским глубинными разломами, другие (Челенвеем-Ионайский, Ионайский и Тытыльвеемский) - интрузивно-купольными структурами, а третьи (Кайпауктуваам-Нижнепувтувеемский) – центральными частями вулканоструктур. Эти структуры часто сопровождаются проявлениями золоторудной минерализации.

К структурам ТМА относятся так же Тытыльвеемский глубинный разлом и зоны разрывных нарушений сбросово-взбросового типа, пересекающие всю территорию и уходящие за ее пределы. Тытыльвеемский глубинный разлом имеет северо-восточное простирание и прослеживается за пределами территории более чем на 200 км. Ширина его достигает 15 км, он выражен серией северо-восточных разрывов сбросового характера; кроме того, в зоне разлома локализуется Лелювеемская субвулканическая интрузия риолитов. Разлом контролирует и ограничивает распространение вулканогенных образований Угаткынской подзоны на запад и отделяет их от структур мезозой. В западной части территории отмечается Раучуа-Илирнейская зона разрывных нарушений ширина которой колеблется от 1 до 3 км, прослеживается она по долинам рек Раучуа, Прав. Илирнейвеем и Илирнейвеем. Зона разрывов является восточным ограничением мегакольцевой структуры, центр которой расположен к западу от территории в районе Алискеровского золотоносного узла, диаметр ее составляет 110 км. Структура отчетливо прослеживается на космоснимках и своим возникновением, видимо, обязана становлению раннемеловых гранитоидных массивов, наиболее часто обнажающихся внутри кольцевой структуры. Подобная же Вайгытгын-Яракваамская зона разрывов прослеживается по долинам рек Верх. Вайгытгын, Илирнейвеем и Лев. Яракваам. Зона разрывов, ширина которой варьирует от 1 до 3 км, является западным ограничением мегакольцевой структуры диаметром около 65 км, основная часть которой расположена к востоку от листа. Кольцевой характер структура приобрела за счет формирования многочисленных интрузивных и субвулканических тел внутри нее.

НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

Кайнозойский структурный комплекс формируется с позднего палеогена до современной эпохи рыхлыми валунно-галечно-песчаными отложениями. Наиболее крупные структуры этого комплекса – Чаунская и Илирнейская впадины. Первая из них в пределы района входит своей незначительной юго-западной частью, а вторая – северо-восточной. Впадины наложены на структуры мезозой, площадь их составляет 250-300 кв. км, мощность выполняющих их не дислоцированных и залегающих горизонтально рыхлых образований колеблется от 30-50 до 120 м.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории геологического развития территории выделяется два этапа, сопровождающихся изменением условий формирования стратифицируемых образований, перестройкой структурного плана, становления интрузивного и субвулканического магматизма и связанных с ними проявлений полезных ископаемых. Ранний этап охватывает формирование геосинклинальных и орогенных складчатых структур мезозой, поздний этап характеризуется тектоно-магматической активизацией и становлением структур краевого вулканогенного пояса.

В ранний этап, с раннетриасовой эпохи, на палеозойском складчатом основании произошло заложение Чукотской геосинклинали. Территория испытывала интенсивные прогибания вдоль Кэпервеевского и Номнункувеевского глубинных разломов, где в морских условиях накапливались терригенные осадки (до 2000 м) алеврито-глинистого и песчаного состава с заметным количеством известковых конкреций и примесью пирокластического материала. Синхронно с осадконакоплением внедрялись многочисленные согласные пластовые и секущие тела габбро-додеритов анзойского комплекса. Внедрение их привело к относительному воздыманию территории, что вызвало сокращение и, возможно, прекращение осадконакопления в среднетриасовую эпоху. В позднем триасе и ранней юре вновь возобновилось прогибание, идет накопление терригенных алеврито-глинисто-песчаных осадков общей мощностью до 3200 м. В карнийском веке осадконакопление часто носило флишевый характер, что указывает на значительную глубину морского бассейна. Это подтверждается большой редкостью остатков ископаемой фауны. В норийском веке морской бассейн становится более мелким и более теплым, повсеместно в этих отложениях присутствуют остатки двустворок. В ранней юре характер осадконакопления не изменился, но происходил в узких прогибах, приуроченных к Номнункувеевскому глубинному разлому. В средне-позднеюрскую эпоху произошло частичное замыкание геосинклинального прогиба и были сформированы основные складчатые структуры – антиклинории и синклинории.

В раннем мелу, в орогенную стадию эпигеосинклинального развития произошло унаследованное прогибание Эгилькнывеевского синклинория и в восточной его части задожилась Тытыльвеевская впадина. Здесь в условиях мелкого моря в валанжине и готериве формировались терригенные алеврито-глинистые и песчаные осадки (до 900 м) с прослоями конгломератов и известняков. В конце баррема - начале апта эти отложения претерпели заключительные циклы складчатости и формируются окончательно все складчатые структуры территории. В этот же период проявились горизонтальные тектонические движения и сформировались надвиговые структуры.

Поздний этап или эпоха ТМА началась в апт-альбском веках раннего мела с наземной вулканической деятельности в основном приуроченной к зонам унаследованного прогибания мезозой – Тытыльвеевской впадине и Верхне-Погынденскому синклинорию. В этот период возникло три вулкана центрального типа. Один из них располагался на междуречье Раучуа-Прав. Илрнейвеем, другой – на месте нынешнего бассейна р. Тытыльваам и третий к северу от территории по правобережью р. Челенвеем. Вулканы извергали лавы и пирокластику среднего, меньше кислого и умеренно-кислого состава, в западинах рельефа накапливались туфоконгломераты, туфопесчаники и туфоаргиллиты. Вулканизм сменился становлением раучуанского дайкового и чукотского гранитоидного интрузивного магматизма. Основная часть этих образований сосредотачивалась по западному краю Тытыльвеевской впадины и на севере территории. Над отдельными из них сформировались в этот период кольцевые интрузивно-купольные структуры (Пельвунтыкойненская, Ионайская), которые в последующем служили структурными ловушками как для дайковых, так и гидротермальных образований /5/. Позднее гранитоидный магматизм сменился наземным вулканизмом в восточной части территории. В конце альбского и в сеноманский века в условиях растяжения к востоку от зоны Тытыльвеевского глубинного разлома сформировался прогиб, в котором происходила

интенсивная наземная вулканическая деятельность, проявившаяся и на территории листа, где была образована Яракваамская кольцевая вулкано-структура обрушения. Видимо, на месте разрушенного периферического вулкана центрального типа здесь и был накоплен комплекс вулканитов мощностью до 700 м. Непосредственно в зоне разлома сформировалось субвулканическое тело риолитов.

В конце этого этапа произошло внедрение интрузий позднемеловых гранитоидов илирнейского комплекса, а также ичувеевского комплекса малых интрузий и даек. Парагенетически, а возможно и генетически, с этими комплексами и со структурами их локализации пространственно связаны обнаруженные на территории проявления оловянной, золото-молибденовой, золото-серебряной, золотой и сурьмяной минерализации. К палеогену процессы ТМА затухают, начинается неотектонический рельефообразующий этап ее развития.

История формирования тектонических структур региона с точки зрения геосинклинальной парадигмы представляется следующим образом. В раннем триасе, а возможно еще в поздней перми по границе двух крупных жестких блоков – проблематичного Гиперборейского на севере и Колымского на юге закладывается рифтовая зона Чукотской геосинклинали. Геосинклинальный прогиб изначально был разделен выступом жесткого фундамента – Айонским блоком, осколком Гиперборейской плиты, на три зоны – Анюйскую и Чаунскую – геосинклинальные и Раучуанскую – геоантиклинальную, заложенную на Айонском блоке. В пределах территории, входящей в Анюйскую зону геосинклинального развития, в течение триасового и начале юрского периодов при расхождении жестких блоков происходило длительное прогибание, наиболее интенсивное вдоль Кэпэрвеевского и Номнункувеевского глубинных разломов, которое компенсировалось накоплением мощных песчано-алеврито-глинистых толщ. Периоды прогибания (растяжения) территории периодически сменялись сжатиями (поднятиями), наиболее заметные из которых приходятся на среднетриасовую и на средне-позднеюрскую эпохи. К концу юры возникли основные складчатые структуры территории. Окончательное замыкание геосинклинали произошло в раннемеловую эпоху, когда территория была выведена из-под уровня моря; видимо, тогда в условиях сжатия произошло интенсивное надвигообразование. В дальнейшем территория претерпела тектоно-магматическую активизацию, связанную с заложением краевых глубинных разломов ОЧВП – структуры, отделяющей Чукотские мезозойды от дискордантно расположенной Охотской складчатой области. В эпоху ТМА формировались интрузивно-купольные и дайково-поясовые структуры связанные со становлением интрузивных массивов и дайковых тел ранне- и позднемелового возраста, а также вулкано-структур в полях вулканитов Тытыльвеевской и Пучевеевской вулканических ассоциаций. С ТМА, с магматическими породами и вызванными ими гидротермально-метасоматическими процессами на территории района ассоциирует золотое, золото-серебряное, золото-редкометальное, оловянное, сурьмяное и ртутное оруденение.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа входит в состав Яно-Чукотской горной страны, располагаясь на границе двух ее областей – Охотско-Чукотской, высокогорной, и Яно-Аннуйской, низкогорной. Крайняя северо-восточная ее часть относится к Чаунской низменности Восточно-Сибирской низины /7/. Рельеф ее формировался под влиянием сводовых кайнозойских тектонических движений и обнаруживает прямую связь с различными структурно-литологическими комплексами, многие черты рельефа определены четвертичным оледенением и наличием вечной мерзлоты. Выделяются эрозионно-тектонический, денудационный и аккумулятивный типы рельефа. К первому относится альпийский среднегорный и расчлененный среднегорный рельеф, ко второму – расчлененный низкогорный и слабо расчлененный низкогорный рельеф, а к третьему – рельеф, сформированный в Чаунской и Илirianейской впадинах и вдоль долин рек.

Альпийское среднегорье развито на интрузивных и эффузивных породах высокогорной части Илirianейского кряжа. Абсолютные отметки здесь 1200-1500 м и достигают 1785 м (г. Двух Цирков), относительные превышения 700-850 м. Водоразделы узкие гребневидные пилообразные с крутыми (30-50°) прямыми скалистыми склонами, осложненными многочисленными невыработанными распадками и ложбинами сноса, а также структурными уступами, образованными наиболее стойкими к выветриванию покровами лав. По их подножьям протягиваются пролювиальные шлейфы и расположены конусы выноса. Выше отметок 1200 м часто встречаются кары, в их днищах расположены либо фирновые поля, либо озера площадью в первые сотни метров. От каров начинаются троговые долины, по бортам которых отмечаются курчавые скалы и бараньи лбы (верховья р. Лев. Яракваам, р. Тытыльваам и др.). Долины глубоко врезаны (500–800 м) с многочисленными коренными выходами в руслах и перегибах ложа долин. Поперечный профиль их корытообразный в нижнем течении и V – образный в верховьях.

Среднегорный расчлененный рельеф обрамляет альпийский. Он более характерен для интрузивных пород, хотя охватывает и эффузивы. Абсолютные отметки 1100 м - 1400 м, достигая 1557 м (пик Граненый), относительные превышения 500-700 м. Водоразделы и вершины имеют округлую форму, крутизна склонов уменьшается (до 20-30°). По водоразделам отмечаются элювиальные глыбовые развалы переходящие на склонах в коллювиальные. Долины водотоков корытообразного поперечного профиля и лишь в верховьях – V-образного.

Расчлененное низкогорье обрамляет по периферии среднегорье, частях территории, развивается оно на осадочных, реже интрузивных и эффузивных породах и характеризуется мягкостью контуров. Абсолютные отметки составляют 700-1000 м достигая 1116 м (вершина в истоках руч. Заросший), относительные превышения 200-300 м. Водоразделы узкие сглаженные, вершины округлые куполовидной формы, но иногда имеют форму усеченного конуса. Склоны пологовыпуклые (15-25°), ступенчатые, с нагорными террасами и ложбинами стока. В нижних частях склонов отмечаются солифлюкционные террасоувалы и натечные валы. Водоразделы и склоны перекрыты чехлом элювиальных, коллювиальных, делювиальных и делювиально-солифлюкционных отложений, изредка встречаются эрратические валуны. Долины водотоков широкие асимметричные корытообразной формы, днища долин выстланы аллювиальными и реже ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

Слабо расчлененный низкогорный рельеф развит на осадочных отложениях в междуречье Ниж. Пувтувеем-Раучуа-Челенвеем, по левобережью р. Лев. Яракваам, в бассейнах рек Лосиная и Начинкачвеем. Абсолютные отметки не превышают 750 м, а относительные превышения 50-250 м. Очертания водоразделов плоско-выпуклые, сглаженные, часто задернованные, нередко развиты каменные многоугольники и полигональные фунты. Вершины куполовидные округло-вытянутые, слабо возвышающиеся над водоразделами. Склоны пологие, их крутизна не превышает 15-20°, подножья склонов перекрыты делювиально-солифлюкционными

отложениями. Речные долины широкие асимметричные корытообразной формы, заполнены аллювиальными и ледниковыми образованиями.

Аккумулятивный рельеф образован рыхлыми четвертичными отложениями различных генетических типов, слагающих Чаунскую и Илirianскую впадины и днища речных долин, в большинстве случаев сохраняющих троговую форму. Ледниковые отложения в пределах впадин и в долинах крупных рек создают своеобразный рельеф моренной равнины, где наблюдается сложное чередование моренных фяд, ложбин, одиночных и фупповых холмов и западин, часто занятых озерами. Валы конечных и боковых морен состоят из серии фяд высотой до 100 м над поверхностью равнины и длиной до 10-15 км. В меж грядовых ложбинах располагаются цепочки озер. Превышение моренных фяд над днищами ложбин достигает 40-60 м, а ширина их достигает 50-300 м. Такой рельеф наиболее ярко проявился в Илirianской и Чаунской впадинах и в окрестностях оз. Раучувагытгын.

Водно-ледниковые образования в Чаунской впадине формируют зандровую равнину междуречья Лев. Яракваам-Лелювеем, примыкающую к холмисто-моренному рельефу, развитому на выходе рек из горной части во впадину. Зандровая равнина повсеместно отделяется уступом высотой 3-6 м от поверхности аллювиальных террас и представляет собой ровную слабо наклоненную к северу поверхность, высланную галечником, заросшим редкой травянистой растительностью, а местами заболоченной.

В долине р. Ольвеергин и руч. Параллельный в Чаунской впадине наблюдается лессово-ледовая равнина, занимающая основную часть днища долин водотоков. По бортам она плавно переходит к солифлюкционным склонам, а ближе к руслу рек отделена от речных террас оплывшим уступом высотой до 2 м. Поверхность равнины ровная, изобилующая мочажинами и мелкими термокарстовыми воронками и озерцами, сильно заросшая травянистой растительностью.

Во всех крупных долинах выделяются речные террасы двух уровней – первая и вторая и надпойменные. Высота первой над уровнем воды 1-1,5 м, ширина 0,3-0,4 км, в редких случаях до 2 км (р. Яракваам). Поверхность террасы ровная полого наклонена в сторону русла, бровка и тыльный шов выражены отчетливо. В узких долинах горной части террасы часто перекрыты конусами выноса. 2-ая надпойменная терраса отмечается в широких долинах, высота ее над уровнем воды составляет 2,5-4 м, ширина от первых десятков метров до 1 км (р. Ниж. Пувтувеем). Поверхность террасы покрыта травянистой растительностью и местами заболочена. Бровка, как правило, хорошо выражена, тыловой шов часто перекрыт солифлюкционными образованиями и проявлен неотчетливо.

В долинах среднегорного рельефа в устьях мелких боковых притоков широко развиты аллювиальные конусы выноса. Они представляют собой слабо выпуклые ровные поверхности, довольно полого (до 5°) опускающиеся из распадка к центру долины, где подрезаны водотоком с образованием уступа до 10 м высотой. Сложены они гравийно-галечно-песчаными отложениями, слабо заросшими травянистой растительностью.

К началу палеогена территория представляла собой горную страну, в которой проявились основные элементы современного рельефа – низменность в северо-восточной части и расчлененная *горная область* на остальной территории /5/. Здесь господствовал *теплый влажный* климат, в условиях которого происходила интенсивная денудация и выработка речных долин. Осадконакопление было только на низменностях, где в тектонически спокойных условиях формировались коры химического выветривания каолинового типа.

В неогене были сформированы основные элементы современного рельефа – горные цепи, долины крупных рек и низменности в современных их границах. Климат становится умеренным, а к концу неогена наступает первое похолодание. В этот период вскрываются коренные источники россыпей и начинает поступать в речные долины с оруденелых участков обломочный материал, содержащий золото и касситерит. В эоплейстоцене и раннем неоплейстоцене продолжается расчленение рельефа, углубляются и расширяются крупные и средние долины, формируются мелкие водотоки. Горный рельеф приобретает современный рисунок. Осадконакопление происходит на низменностях, где накапливаются галечно-гравийно-песчаные отложения иногда с валунами и линзами глин и суглинков. В речных долинах отложения этого возраста, как правило, перекрыты более поздними, и в них на благоприятных участках локализуются россыпи.

В среднем-позднем неоплейстоцене широко проявились циклично повторяющиеся ледниковые и флювиальные процессы, которые охватили горную часть района. На низменностях и в долинах рек формируются покровные валунно-галечно-гравийно-песчаные пачки, представленные ледниковыми и флювиальными отложениями. Россыпеобразование в этот

период продолжалось в межледниковые периоды, а сформированные россыпи (по р. Ниж. Пувтувеем) были перемыты и разубожены ледниковыми и межледниковыми водотоками.

В конце позднеплейстоценового и голоценовое время район испытывает незначительное воздымание, происходит формирование речных террас и рельеф окончательно принимает современный облик. Россыпеобразование в этот период происходило и происходит только в пределах речных долин, находящихся в стадии врезания (верховья р. Двойная).

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известны коренные и россыпные месторождения и проявления (П) золота; пункты минерализации (ПМ) меди, цинка, молибдена, вольфрама, олова и сурьмы. Имеются шлиховые ореолы шеелита и киновари. Большая часть месторождений, проявлений и пунктов минерализации находятся в пределах Илirianейского рудного района (ИРР), занимающего центральную часть территории, и в Ионайском узле Пельвунтыкойненского рудного района (ПРР) в северо-восточной части его.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Медь не образует самостоятельных пунктов минерализации, а сопутствует золоту и серебру. На площади Пувтувеемского рудного узла ИРР совместно с золотом и молибденом медь отмечена в бассейне р. Светлая (ПМ П-1-4,5,6), где и дано их описание. ПМ меди в остальной части ИРР отвечают золотосульфидной формации и размещены в кварцевых монзонитах и гранодиоритах Илirianейского массива (ПМ Ш-2-15, Ш-3-25), где концентрации меди 0,5-1% (спектр.) сопровождают зоны дробления, выполненные прокварцованными, измененными породами. Мощность зон составляет первые метры, протяженность первые сотни метров, мощность локальных тел метасоматитов с повышенными содержаниями 0,1-0,5 м. Сопутствующие компоненты – молибден до 0,3% (спектр.), серебро до 20 г/т (пробир). Минерализация представлена пиритом, молибденитом, малахитом, азуритом. В кварцевой жиле с малахитом мощностью 0,2 м (ПМ Ш-3-25) содержание меди 1,0%, цинка 0,4%, серебра 20 г/т (спектр.).

На междуречье Раучуа-Лев. Яракваам медь совместно со свинцом (ПМ П-3-8) и золотом (ПМ П-2-2,3) приурочена к площадным зонам пропилитизации андезитов тытыльвеемской свиты. Внутри таких зон локальные, мощностью до 1-2 м, линейные зоны наиболее переработанных, окварцованных пород несут прожилково-вкрапленную минерализацию галенита, халькопирита, пирита, арсенопирита. Содержание меди 0,3–0,5%, свинца, мышьяка до 1% (спектр.).

Свинец. Этот металл повсеместно встречается в комплексных ПМ золотосульфидной формации вместе с золотом, серебром, медью, цинком, где они и описаны. Самостоятельные ПМ свинца на водоразделе Левый Яракваам-Раучуа (ПМ П-2-4, П-3-9) приурочены к локальным зонам метасоматитов внутри площадных зон пропилитизации андезитов. Зоны охарактеризованы выше в разделе «медь». Содержание свинца по данным штучного опробования достигает 1% и более (спектр.), прочие – мышьяк, медь, серебро.

Цинк. ПМ цинка установлены на водоразделе Лев. Пувтувеем-Намкувеем и на междуречье Прав. Илirianейвеем-Илirianейвеем. В первом случае гидротермально-метасоматические образования, несущие сульфидную минерализацию (ПМ Ш-1-5,6), представлены окварцованными андезитами и кварц-карбонатными жилами в линейных и площадных зонах метасоматически- измененных пород. Мощность жил и локальных тел метасоматитов до 0,5 м, содержание цинка более 1%, свинца 0,3%, золота 0,8 г/т, серебра 20 г/т, меди 0,1% (спектр.). Вторая группа ПМ локализована в метасоматически-измененных гранитоидах Илirianейского массива (ПМ Ш-2-12,13,16) в зонах разрывных нарушений и дробления, где развиты кварц-сульфидные прожилки. Мощность зон изменения 10 м, длина до 50 м. Рудная минерализация гнездовая и рассеянная, содержание цинка 0,4-1%. В ПМ Ш-3-19 кроме цинка присутствует олово в количестве 0,5%.

Молибден. Молибден в пределах ИРР сопутствует минерализации золота и серебра золотосульфидной формации. В верховьях р. Светлой (ПМ П-1-6) бороздовые пробы с

содержанием молибдена 0,05% и более (спектр.) установлены по метасоматитам внутренней фации пропилитов. Всего выделено 8 метровых интервалов кварц-серицит-хлорит-альбитовых метасоматитов, вмещающих кварцсульфидные прожилки. ПМ II-1-12 в верховьях р. Горной представлен кварцсульфидными прожилками, вмещающие породы – андезиты тытыльвеевской свиты. В прожилках содержание молибдена 0,1% (спектр.), золота 0,2 г/т (пробир.). В гранодиоритах массива г. Двух Цирков (ПМ III-1-12) штокверк кварцсульфидных прожилков с минерализацией молибденита, пирита, халькопирита. Размеры штокверка 0,5 км², внутри штокверка развиты зоны дробления мощностью до 25 м. Количество прожилков 1-2 на пог. метр, их мощность до 5 см. Молибденит тонкодисперсный, иногда гнездами размером до 1 см, содержание молибдена более 0,1%, вольфрама 0,003%, золота 0,3 г/т (спектр.).

Вольфрам. Вольфрамовая минерализация пространственно сосредоточена в пределах Ионайского рудного поля ПРР, а также в гранодиоритах массива г. Двух Цирков. С гранитоидами последнего, а также Илirianейского массива пространственно связаны шлиховые ореолы шеелита.

ПМ I-3-13 в Ионайском рудном поле локализован в кварцевых жилах и зонах кварцевого прожилкования в ороговикованных осадочных породах. В канавах бороздовым опробованием прожилковых зон мощностью в первые метры и протяженностью до 250 м установлено содержание вольфрама 0,5% на погонный метр (спектр.). Рудная минерализация представлена вольфрамитом и шеелитом. В массиве г. Двух Цирков вольфрамовая минерализация (ПМ III-1-13) приурочена к штокверку кварц-сульфидных прожилков (см. «молибден»). Здесь содержание вольфрама в кварц-сульфидных прожилках составляет 0,1% (спектр.), золота 0,5 г/т (пробир.).

Шлиховые ореолы шеелита со знаковым содержанием этого минерала развиты в бассейне рек Намкувеем (III-1-29,10), Правый Илirianейвеем (III-2-11), Правый Яракваам (III-3-17), Тытлютин (III-3-24).

Олово. ПМ олова находятся в рудном поле Ионай среди серицитизированных тел и даек гранит-порфиров чукотского гранитоидного комплекса (ПМ I-3-5,6,9). Параметры зон кварцевого прожилкования, несущих оловянную минерализацию, аналогичны вышеописанным для вольфрама в Ионайском рудном поле. Содержание олова в бороздовых пробах составляет 0,11-0,25% на пог.м. (хим.ан.). Рудная минерализация – касситерит.

Ртуть. Шлиховой ореол киновари (II-1-13) со знаковыми содержаниями этого минерала в аллювиальных отложениях захватывает бассейн р. Ниж. Пувтувеем в среднем течении, где развиты вулканы тытыльвеевской свиты и установлен также в верховьях р. Ольвеергин (I-3-1) в юго-восточном экзоконтакте Пельвунтыкойненского массива.

Сурьма. Проявление Челенвеевское и пункты минерализации сурьмы сосредоточены преимущественно на междуречье Челенвеем-Прав. Челенвеем, где они связаны с выходами субвулканических и интрузивных тел среди терригенных отложений триаса.

На площади Челенвеевского проявления (I-3-2) глинистые сланцы пауктуваамской свиты верхнего триаса прорваны штоком дацитов ичувеевского комплекса. Дацинты разбиты разрывными, нарушениями на серии блоков. Антимонитовая минерализация приурочена к зонам окварцевания и каолинизации вдоль северо-западных и северо-восточных нарушений. Канавами вскрыты три жилы белого среднезернистого кварца с гнездовой минерализацией антимонита. Падение их крутое до вертикального, простирается северо-западное, мощность до 3,6 м, длина до 200 м. Мощность линз и гнезд с антимонитом 0,25 м, протяженность первые метры. Среднее содержание сурьмы в бороздовых пробах по этим линзам составляет 8,4% на 0,3 м (хим.анал.).

ПМ II-3-1,2,3 пространственно связаны с габбро-долеритами анойского комплекса и песчано-алевролитовыми породами кэпэрвеевской свиты. В них развиты кварцевые жилы мощностью 0,2-0,3 м с гнездами антимонита размером до 7 см. Протяженность кварцевого прожилкования вдоль северо-западных разрывных нарушений достигает 1 км. По данным штупного опробования содержание сурьмы от 1% до 5,96% (хим.анал.). В верховьях р. Правый Илirianейвеем (ПМ III-2-8) в зоне дробления андезитов тытыльвеевской свиты развиты кварцевые прожилки мощностью до 15 см, несущие минерализацию антимонита. В штупных пробах содержание сурьмы более 1%, мышьяка 1% (спектр.).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. Илirianейский рудный район. В Верхне-Раучуанской рудной зоне в верховьях р. Двойная находится коренное месторождение золота Двойное (III-3-3). Месторождение прошло предварительную разведку, и в настоящее время верхние горизонты его обрабатываются

открытым способом. Вмещающими породами месторождения являются андезиты нижнетыгильевской подсвиты. Структурно оно приурочено к жильно-прожилковой зоне окварцевания северо-северо-западного простирания с падением на северо-восток $65-80^\circ$, сопровождающей экзоконтакт дайки субщелочных гранит-порфиров позднемелового Илirianейского массива. Мощность зоны от первых метров до первых десятков метров, прослеживается 850 м на юго-восток, где раздваивается. Юго-восточная ветвь переходит в серию кулисообразных кварцевых жил мощностью в первые метры. Южная ветвь прослеживается еще на 600 м, представляя собой зону кварцевого прожилкования с кварцевой жилой мощностью до 5 м в центральной части. На севере зоны в центральной ее части жилы имеют сложную линзовидную форму, в раздувах достигая 8 м. В краях ее наблюдается сложная сеть прожилков кварца различной мощности, составляя от 30% до 90% объема породы. В современном эрозионном срезе размах промышленного оруденения достигает 310 м. Дайка гранит-порфиров в центральной части рудной зоны имеет мощность 45 м, протяженность 650 м, падение более крутое, чем падение рудной зоны.

Основное рудное тело расположено в экзоконтакте висячего бока дайки. Протяженность продуктивной его части 400 м при мощности 25-30 м. Морфологически зона подразделена на три отрезка. Северо-западный и юго-восточный отрезки являются рудными столбами, для них характерны повышенные мощности рудного тела – до 25 м. На центральном отрезке, где наблюдается раздув дайки, рудное тело представляет собой маломощную – до 2 м зону прожилкования вдоль нее. Околорудные изменения представлены пропилитами трех фаций: эпидот-хлоритовой, хлоритовой по периферии и адуляр-гидро-слюдистой непосредственно околорудной. Адуляровые метасоматиты представляют собой голубовато-серые, серовато-зеленые плотные массивные породы, характеризующиеся развитием изометричных агрегатов кварца и полевого шпата. Присутствуют также метасоматиты гидрослюдисто-кварцевого, каолинит-кварцевого состава. Участки с богатым оруденением приурочены к местам наиболее полнопроявленной гидротермальной проработки.

Рудными телами являются жилы кварцевого, адуляр-кварцевого, карбонат-кварцевого, карбонат-эпидот-кварцевого и эпидот-кварцевого состава. Продуктивные ассоциации: в основном, мелко-тонко-зернистый до халцедоновидного кварц тонкополосчатый, кокардовой и почковидной структуры; реже шестоватый, гребенчатый, друзовидный кварц в сростании с адуляром, текстуры кокардовые круетификационные. Выделены 4 минеральные ассоциации, формировавшиеся последовательно: пирит-хлорит-кварцевая, золото-адуляр-кварцевая, золото-сульфидно-адуляр-гидрослюдисто-кварцевая и кварц-кальцитовая. Рудная минерализация (пирит, гематит, галенит, сфалерит, халькопирит, золото, борнит, азурит, малахит, минералы серебра) образует тонкорассеянную, неравномерно-гнездовую, линзовидную вкрапленность. Текстуры руд вкрапленные, пятнистые, неяснополосчатые, содержание рудных минералов в жильных образованиях менее одного процента.

Самородное золото присутствует в жильном кварце и в виде включений в пирите, сфалерите, халькопирите, галените. По классам крупности мелкое золото (0,1-1,0 мм) составляет 60-67%, очень мелкое (0,05-0,1мм) – 20-21%, пылевидное (менее 0,05мм) – 12-30%. Установлены две разновидности золота с дробностью 720-840 и 880-960. Основной формой концентрации серебра в рудах является низкопробное золото, содержащее от 19 до 39% серебра и акантит, последний в сростании с галенитом и тетраэдритом. Прочие минералы серебра второстепенны по своему значению: тетраэдрит, гессит, аргентит, пираргирит, самородное серебро. Продуктивные ассоциации – золото-пиритовая и серебро-золото-сульфидная, последняя подразделена на блеклорудно-полиметаллическую и золото-акантитовую. Среднее содержание золота и серебра в рудном теле 33 г/т и 64 г/т, в рудных столбах среднее содержание составляют 52 г/т и 114 г/т соответственно. По гравитационно-флотационной схеме обогащения с цианированием хвостов флотации извлекается: золота – 98,61-99,54%, серебра – 98,62-98,85%.

Месторождение относится к золото-серебряной формации. Геолого-промышленный тип: линейновытянутые жильно-прожилковые зоны мощностью более 3 м. Запасы категорий $C_1 + C_2$ составляют в количестве 7932 кг золота и 13920 кг серебра, прогнозные ресурсы категории P_1 на юго-восточном продолжении рудного тела оцениваются в 5 т золота и 2,5 т серебра.

Помимо месторождения в рудном поле Двойное выявлен ряд рудопроявлений золота. По морфологическому типу, вещественному составу, геологическому строению они сходны с месторождением, отличаясь лишь меньшими параметрами и уровнем содержаний золота. Наиболее значимые из проявлений размещаются в андезитах (П Ш-3-5,6,14) в зонах кварцевого прожилкования. Вещественный состав зон и околорудные изменения аналогичны вышеописанным для месторождения Двойное. Простирание зон различное, мощность от первых

метров до 12,7 м, протяженность от 50-100 до 450 м. В бороздовых пробах содержания золота составляют 10-12 г/т, серебра 6-13 г/т, достигая соответственно 47-63 г/т и 972-6374 г/т. Мощности интервалов промышленного оруденения 4,5-5,3 м. Прогнозные ресурсы проявлений, оцененные по категории P₂, составляют: П Ш-3-5-2,7 т и 1,6 т, П Ш-3-6-1,2 т и 2,0 т, П Ш-3-14-2,9 т и 1,8 т золота и серебра соответственно. Перспективы прочих проявлений (П Ш-3-8,9,16) более низкие, в канавах отмечались единичные интервалы с промышленным оруденением, среднее же содержание золота составляет первые граммы, серебра до 23 г/т. Пункты минерализации рудного поля Двойное (ПМ Ш-3-7,11-13,15) представлены кварцевыми жилами мощностью до 0,6 м, протяженностью 50-150 м, содержание золота от 15-20 до 267,3 г/т (ПМ Ш-3-11), серебра 15,8-19 г/т (пробир.).

Прочие ПМ золота на территории ИРР по пространственному положению и формационной принадлежности группируются следующим образом. На площади Пувтувеевского рудного узла локализуется минерализация золото-сульфидной формации. Минерализация Водораздельного рудного узла, включающая рудные поля Сентябрьское и Двойное, относится к золото-серебряной формации. Минерализация, пространственно тяготеющая к массивам илирнейского комплекса, принадлежит золото-редкометальной (массив г. Двух Цирков) и золото-сульфидной (Илирнейский массив, северо-западный эндоконтакт массива г. Двух Цирков) формациям.

На территориях Пувтувеевского рудного узла ПМ золота расположены в верховьях руч. Скальный и р. Светлая, притоках р. Нижний Пувтувеев. По руч. Скальный (ПМ II-1-8,9,11) в поле ороговикованных осадочных пород эгилькнывеевской свиты развиты тела и дайки диоритовых порфириров, андезитов различных комплексов, преобразованные в ходе метасоматических изменений в различные фации пропицитов. Пункты минерализации связаны с кварцевым прожилкованием в осадочных породах и в эндоконтактных частях тел и даек. Зоны прожилков протягиваются до 200 м при мощности в первые метры. Прожилки маломощные, редко более первых см по мощности, несут вкрапленную минерализацию пирита, халькопирита, арсениопирита. Содержание золота по штучному опробованию не превышает 1,5-2 г/т (пробир.). В долине р. Светлая (ПМ II-1-4,5) среди андезитов тытыльвеевской свиты распространены мелкие штоки диоритовых порфириров, гидротермально-измененных в эпидот-хлорит-альбитовые метасоматиты и вмещающих интенсивное кварцевое прожилкование штокверкового типа. Прожилки мощностью до 15 см несут минерализацию пирита, галенита, молибденита, халькопирита. Штучным опробованием в прожилках установлено содержание золота, не превышающее 2,2 г/т, серебра до 43,8 г/т (пробир.), меди 0,5% (спектр.). Группа ПМ на правом берегу р. Ниж. Пувтувеев в ее верховьях (ПМ II-1-16,17,18) приурочена к кварцевым жилам и прожилкам в андезитах. В штучных пробах из них содержание золота составляет 1,6-3 г/т, серебра 2-2,2 г/т (спектр.).

В Водораздельном рудном узле ПМ группируются в Сентябрьском и Двойном рудных полях. В Сентябрьском рудном поле (ПМ Ш-2-3,5,6) андезиты верхнетытыльвеевской подсвиты прорваны апофизой позднемеловых кварцевых монзонитов Сентябрьского массива. В раздуве апофизы, а также в зоне восточного ее экзоконтакта породы метасоматически изменены и преобразованы в серицитовые березиты, вмещающие кварцевые, кварц-сульфидные прожилки, которыми сложен штокверк площадью около 1 км². Насыщенность штокверка прожилками (0,05-0,1 м) и маломощными жилами (0,1-0,2 м) невелика – 1-5 на интервале в 10 м, и лишь на участках наиболее глубокоизмененных разностей, отвечающих фации кварц-серицитовых метасоматитов, густота прожилкования увеличивается. Мощности зон прожилкования – первые метры, протяженность – сотни метров. Рудная минерализация представлена сульфидами и вторичными минералами мышьяка, свинца, цинка, меди, сурьмы. Содержание золота в прожилках и жилах по результатам штучного опробования составляет от 3-5 до 8,3 г/т (пробир.), серебро от сотен грамм на тонну до 3316 г/т (ПМ Ш-2-4). Несмотря на высокие содержания серебра, собственных его минералов не установлено. На восточном фланге Сентябрьского рудного поля в андезитах тытыльвеевской свиты развита серия кварцевых жил от 0,7 до 2,5 м мощностью и протяженностью до первых десятков метров, несущих богатую минерализацию галенита и халькопирита (ПМ II-2-5). Штучным опробованием в жилах установлено содержание золота до 1,9 г/т, серебра более 300 г/т, медь, свинец более 1% (спектр.).

В гранодиоритах массива Двух Цирков (ПМ Ш-1-7,11,14) золото приурочено к маломощным кварцевым прожилкам (2,5-10 см), несущим сульфидную минерализацию. Содержание золота 1,6-3 г/т (спектр.), меди до 1%, свинца более 1%, цинка 0,5%; в ПМ Ш-1-11 золото-редкометальной формации содержание висмута 1%. В западной части Илирнейского массива и его экзоконтакте минерализация золота (ПМ Ш-2-9,10,14,17) связана с площадными и линейными зонами дробления и кварцевого прожилкования. Ширина линейных зон от 0,5 до

Юм, кварцевые прожилки мощностью 0,15-0,2 м. В кварцевых прожилках золота первые граммы на тонну, в ПМ Ш-2-14 достигает 10 г/т (спектр.). Сопутствующие – серебро – 5-60 г/т, свинец – 0,4%, цинк – 1%, медь – 1%.

ПМ золота в бассейне руч. Горный (ПМ Ш-2-19,20, Ш-3-29) обладают чертами золотосульфидной и золото-серебряной формации. Рудная минерализация локализуется в кварцевых жилах и прожилках мощностью от первых см до 15-20 см в зонах дробления и метасоматического изменения кварцевых монцитов Илирнейского массива мощностью до 4 м, протяженностью от 100 до 800 м. Содержание золота 0,6-2,4 г/т (пробир.), серебра до 220 г/т (ПМ Ш-2-19). Сульфиды – медь, мышьяк, свинец – содержатся в количестве до 0,5%, висмут до 0,1%. ПМ золота в северном экзо- и эндоконтактах массива Обелиск (ПМ П-1-19,20,21) приурочены к развалам жил мощностью до 0,2 м. Содержание золота 0,7-2,1 г/т (пробир.), мышьяка 0,3–0,4%.

ПМ П-2-2,3 на водоразделе Раучуа-Лев. Яракваам отнесены к золото-сульфидной формации и приурочены к линейным зонам изменения вулканитов тытыльвеемской свиты. Мощность зон 1-1,5 м, локальных тел метасоматитов, монокварцитового, кварц-хлорит-карбонатного состава от 5 до 15 см, содержание золота 1,9-7,2 г/т (спектр.), серебра более 300 г/т, свинец, медь, цинк, мышьяк до 1%. ПМ I-2-1,2,3 на междуречье Челенвеем-Раучуа относятся к золото-кварцевой формации и приурочены к кварцевым жилам в терригенных отложениях мощностью до 1 м и протяженностью 20-80 м. Содержание золота до 3 г/т (спектр.).

На территории Пувтувеемского рудного узла отработаны мелкие россыпи золота в бассейне р. Ниж. Пувтувеем (П-1-2,3), разведаны забалансовые россыпи по р. Скальная (П-1-7), в истоках р. Хребтовая (П-1-14,15). Содержание золота в них составляет от 0,36 до 1,56 г/т, мощность торфов до 4 м, песков 0,4-0,5 м. Протяженность до 2000 м, запасы составляют от первых десятков (П-1-7) до 53,4 кг (П-1-14). На продолжении отработанной россыпи руч. Славного (П-1-3) на протяжении 1600 м прослежена забалансовая россыпь шириной около 50 м. Мощность песков от 0,7 до 1,0 м, мощность торфов 2,7-5,6 м, содержание золота 0,81-1,77 г/м³, запасы составляют около 80 кг. По руч. Ветвистому (П-1-1) знаково-непромышленный контур прослежен на 440 м, при постановке разведочных работ прогнозируется россыпь с запасами в первые десятки килограммов. Для забалансовых россыпей Пувтувеемского узла характерно сложное строение, зачастую гнездово-струйчатое распределение металла. Вмещают россыпи аллювиальные нерасчлененные средне-верхнеоплейстоценовые отложения галечно-щебнистого состава с мелкими валунами. Золото мелкое, различной морфологии.

Обширный шлиховой ореол золота (I-1-1) со знаковыми и в отдельных пробах весовыми содержаниями золота охватывает бассейн рек Скальная, Ниж. Пувтувеем, Озерная. Кроме того, знаковые и весовые содержания золота в шлиховых пробах установлены в аллювии верховьев р. Двойной (Ш-3-4). Здесь ореол генетически связан с месторождением и серией рудопроявлений золота в рудном поле Двойное.

В верховьях рек Скальная (П-1-10) и Кайпауктуваам (Ш-1-4), в рудном поле Сентябрьское металлометрическим опробованием по вторичным ореолам рассеяния выявлены литохимические аномалии золота и серебра. Содержание золота в делювии от десятых до первых граммов на тонну, серебра от граммов до десятков и сотен граммов на тонну. В верховьях рек Лев. Яракваам, Илирнейвеем в потоках рассеяния повышенные содержания золота, серебра, меди, свинца (П-3-10); аномалия площадью около 5 км охватывает истоки этих водотоков, содержание золота в аллювиально-делювиальных отложениях до 0,14 г/т, серебра 2-15 г/т.

Пельвунтыкойненский рудный район. Три рудопроявления золота (П I-3-7,8,11) выявлены в Ионайском рудном узле. Золоторудные проявления приурочены к кварцевым, реже кварц-карбонатным жилам и прожилкам, развитым как в осадочных породах триаса, так и в зальбандах и внутри даек различного состава. Жилы и прожилки согласны с простираем даек, иногда секут их, образуя системы диагональных и поперечных жил и прожилков. Мощности жил не превышают 0,5–1,0 м, протяженность по свалам от десятков до первых сотен метров. Жилы несут минерализацию арсенопирита, пирита, антимонита, галенита, халькопирита, сфалерита, малахита. Содержание золота в борздовых пробах 1,2-4,3 г/т (пробир.), отмечены повышенные содержания олова и вольфрама. Прогнозные ресурсы золота при подвеске на 250 м по категории P₂ составляют: по П I-3-7 – 1,3 т; П I-3-8 – 2,6 т; П I-3-11 – 0,5 т. Аналогичным строением и параметрами характеризуется проявление I-4-2 на водоразделе Извилистый-Лев. Яракваам. В канавах установлены содержания золота до 3,7 г/т на пог. м (пробир.), прогнозные ресурсы по категории P₂ – 0,6 т.

ПМ I-3-4,10,12; I-4-3 по геологическому строению аналогичны вышеописанным рудопроявлениям, отличаясь меньшей мощностью и протяженностью кварцевых жил и прожилков. По данным штуфного и борздового опробования содержания золота не превышают

первых граммов на тонну. Минеральный состав рудопроявлений и пунктов минерализации позволяют отнести их к золото-редкометальной формации.

В Ионайском рудном узле отработана россыпь ручья Извилистый (I-4-1). Вместе с притоком руч. Средний длина россыпи составляет 3000 м при ширине 16-25 м. Россыпь ленточного типа, четковидного строения, пески представлены крупными аллювиальными галечниками позднеплейстоценового возраста, мощность песков 0,61-0,83 м, торфов 3,58-3,83 м. Золото мелкое, средняя пробытность 777. Среднее содержание золота 1,88-1,97 г/м³, запасы по категории С₁—88,4 кг.

Комплексная литохимическая аномалия золота, олова, вольфрама (I-3-3) охватывает площадь Ионайского рудного поля, во вторичных ореолах рассеяния содержания золота свыше 0,1 г/т, олова 0,0025%, вольфрама 0,015%.

Серебро на территории листа сопутствует золоту, реже образует самостоятельные ПМ, пространственно тяготеющие к гранитоидам илирнейского комплекса. Комплексная золото-серебряная минерализация рудных полей Сентябрьское и Двойное рассмотрены выше.

В верховьях р. Челенвеем (ПМ II-2-1) и в коренных выходах по руч. Грохочущий (ПМ II-3-6) дайки и субпластовые тела субщелочных гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров илирнейского и чукотского комплексов секутся маломощными кварц-сульфидными прожилками, несущими минерализацию галенита, халькопирита, сфалерита. По руч. Грохочущий прожилки группируются в зону северо-восточного простирания общей мощностью более 100 м. В задирковых пробах по кварц-сульфидным прожилкам мощностью 0,2 м установлены содержания серебра более 300 г/т, золота 0,4-1,0 г/т (спектр.), меди, свинца более 1%, висмута более 0,01% (спектр.). В бороздовых пробах по коренным обнажениям метасоматитов, вмещающих кварц-сульфидные прожилки, содержание золота на 1 пог. м. достигает 0,27 г/т, серебра – 20 г/т, меди – 0,6% (спектр.).

В массиве г. Двух Цирков (ПМ III-1-8) и в северном его экзоконтакте (ПМ III-1-3) развиты зоны дробления и брекчирования. Содержание серебра в кварцевых брекчиях – 100 г/т, золота – 0,3 г/т, висмута – 0,03% (спектр.). ПМ III-3-21-23,26-27 расположены в метасоматически-измененных гранитах Илирнейского массива. Содержание серебра в кварц-сульфидных прожилках – первые десятки граммов на тонну, в зонах, вмещающих обильную сульфидную минерализацию (ПМ III-3-21,22,23), содержание меди, свинца, цинка достигает 1% и более (спектр.).

На руч. Грохочущий металлометрическим опробованием (II-3-7) в делювии установлено повышенное содержание серебра (8-50 г/т), золота (0,06-0,4 г/т), меди, свинца. Аномалия сопровождается вышеописанный ПМ II-3-6.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа входит в Анойскую минерагеническую субпровинцию (АМС) Чукотской минерагенической провинции /5/. Расположение минерагенических подразделений и их рудная специализация определяется размещением и комбинацией металлогенических факторов 1 и 2 рода. К факторам 1 рода относятся интрузивные и субвулканические комплексы, в том числе дайки, вторичные изменения и рудоконтролирующие разрывные нарушения, пространственная, в ряде случаев и парагенетическая связь с которыми рудной минерализации не вызывает сомнений. Более общим оказывается контроль на размещение полезных ископаемых со стороны металлогенических факторов 2 рода, выделенных преимущественно по геофизическим данным. К ним относятся области предполагаемой гранитизации пород фундамента, а также невоскрывшие интрузивные тела среднего состава, которые определяют положение соразмерных с ними минерагенических подразделений – рудных районов и рудных полей. Расположение Верхне-Раучуанской рудной зоны контролируется цепочкой невоскрывших на поверхности интрузивных тел среднего состава в поле андезитов (фактор 2 рода). При общей золото-серебряной, золото-сульфидной специализации рудной зоны особенности геологического строения северо-западного и юго-восточного ее флангов определяют несколько различную рудную специализацию Пувтувеевского и Водораздельного рудного узлов.

Геологическое строение Пувтувеевского узла определяется развитием в поле андезитов субвулканических интрузий, тел и даек диоритовых порфиритов, а также интрузивных тел среднего состава, невоскрывших на поверхности. С надинтрузивной зоной невоскрывших массивов, а также с субвулканическими телами андезитов и диоритовых порфиритов пространственно связаны гидротермально-метасоматические изменения пород, пункты минерализации золото-сульфидной формации с серебром. Характерными для Пувтувеевского узла являются также россыпные проявления золота. Морфология россыпей и форма нахождения золота в них позволяют предполагать наличие мелких, но богатых коренных источников.

Геологическое строение площади Водораздельного рудного узла помимо наличия в поле покровных вулканитов, субвулканических тел и невоскрывших интрузий осложнено многочисленными апофизами гранитоидов, а также телами и дайками субщелочных гранитов и гранит-порфиров илирнейского комплекса. С этими интрузивными образованиями парагенетически связаны проявления и пункты минерализации золото-серебряной и золотосульфидной рудных формаций.

Расположение Ионайского рудного узла (площадь 180 км²) определяется сочетанием нескольких минерагенических факторов. В рельефе и на МАКС отчетливо выделяется кольцевая структура, ограниченная дуговыми разломами. Здесь предполагается наличие на глубине невоскрывшего интрузива, аналогичного по составу гранодиоритам Пельвунтыкойненского массива. В надинтрузивной зоне широко развиты тела и дайки раучуанского и ичувеевского комплексов. С этими образованиями пространственно и парагенетически тесно связаны зоны прожилкования и жилы кварц-сульфидного состава.

Оценка перспектив района базируется на выявленных в ходе предшествующих работ и ГДП-200 закономерностях размещения полезных ископаемых и определяется также различной степенью его геологической изученности. С учетом этих факторов перспективной для выявления коренных источников золота является северо-западная часть Илирнейской МЗ, включающая в себя Пувтувеевский рудный узел, а также западный фланг Водораздельного узла.

В Пувтувеевском узле отработанная россыпь по руч.Светлый находится в ядерной части гидротермально-метасоматической системы, связанной с телами невоскрывших на поверхности интрузивов. Слабая окатанность золота и сростки его с кварцем свидетельствуют об образовании россыпи практически на месте. На площади узла выявлено несколько площадей подобного

геологического строения, перспективных для поисков слепого оруденения. Наиболее интересна в этом отношении Скальная площадь, где выявлены контрастные аномалии золота по вторичным ореолам рассеяния. Прогнозная оценка площади по золоту категории P_3 на основе данных литохимии – 28 т.

Литохимической съемкой по потокам рассеяния в верховьях рек Лев. Яракваам и Грохочущей выявлены аномалии золота, серебра, также меди, цинка, свинца (Водораздельная перспективная площадь). В верховьях р. Лев. Яракваам установлена комплексная аномалия по потокам рассеяния (П-3-10), в штуфных пробах из кварцевых прожилков содержание золота достигало 7,2 г/т (П-2-3). Прогнозная оценка ресурсов категории P_3 по данным литохимии составляет по золоту 19 т, по серебру 870 т. Результаты бороздового и литохимического опробования в ПМ П-3-6 по руч. Грохочущий (П-3-6), несмотря на отсутствие, оруденения позволяют считать его перспективным для поисков слепого оруденения. Прогнозная оценка категории P_3 по золоту – 11 т, по серебру – 1270 т.

Таким образом, на территории северной части ИРР, не охваченной ранее геологосъемочными работами масштаба 1 : 50 000 (листы Q-59-2-В,г; Q-59-3-В), предлагается проведение геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками. На остальной части территории, включающей в себя Пувтувеемский узел и северную часть Водораздельного, планируется проведение ГДП-50 (листы Q-59-1-В,Г) с детальными поисковыми работами в пределах перспективных площадей. Необходим новый подход в геологическом и поисковом изучении территории, заключающийся в картировании гидротермально-измененных пород по их фациям. Конечной целью этих исследований должна быть локализация площадей для поисков возможного слепого оруденения. На площади Сентябрьского рудного поля, входящей в территорию проектируемых работ масштаба 1 : 50 000, предлагается проведение детальных поисковых работ масштаба 1 : 10 000, включающих комплекс геофизических, горных и буровых работ. Здесь возможно наличие рудных столбов, несущих промышленное золото-серебряное оруденение. Прогнозная оценка его по категории P_3 по золоту – 17 т, серебру – 550 т.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Район расположен в пределах Верхояно-Чукотской мезозойской гидрогеологической складчатой области и Охотско-Чукотской области вулканогенных супербассейнов. Кроме того, выделяются водоносные комплексы рыхлых отложений, как образования внеструктурные, связанные в основном с отрицательными формами рельефа /5,8,14/. Гидрогеологические условия района определяются литологическим составом и дислоцированностью водовмещающих пород, принадлежностью их к определенному типу рельефа, а также наличием в районе вечной мерзлоты (рис.2). Отрицательная среднегодовая температура воздуха (минус 13,4°С) обуславливает повсеместное развитие толщи многолетнемерзлых пород (ММП), осложненной зонами надмерзлотных таликов и реже сквозных таликов. Мощность ММП варьирует от 150-200 м в речных долинах до 300-500 м на водоразделах. Температура ее изменяется от -0,1°С до -7,5°С.

В зависимости от характера водопроницаемости и типа скопления подземных вод выделяются: водоносный горизонт рыхлых отложений сезонно-талого слоя; водоносный таликовый горизонт аллювиальных и озерных отложений; водоносные комплексы таликово-подмерзлотных водоносных зон трещиноватости и локально-водоносных подмерзлотных зон трещиноватости в осадочных и вулканогенно-осадочных породах (Т-К₁), в интрузивных породах (К₁-К₂) и вулканогенных породах (К₁-К₂).

Сезонно-водоносные горизонты, приуроченные к сезонно-талому, деятельному слою, формируются в покровных четвертичных образованиях различного генезиса. Деятельный слой мощностью от 0,1 до 3,2 м сложен щебнем, дресвой, галькой, валунами с песком, суглинком, глиной и вмещает поровые и порово-пластовые воды, водоупором для которых служит поверхность ММП. Питание вод происходит при инфильтрации атмосферных осадков, оттаивании переувлажненных грунтов и конденсации паров воды на охлажденной поверхности мерзлых пород. Воды близки к поверхностным и относятся к гидрокарбонатным, хлоридно-гидрокарбонатным, иногда сульфатно-гидрокарбонатным кальциевым, кальциево-натриевым с минерализацией – 0,01-0,2 г/л, общей жесткостью – 0,04-0,1 мг-экв/л, рН – 6-8. Ввиду сезонности действия и ограниченной обводненности эти воды не имеют практического значения.

Водоносный и спорадически-водоносный таликовый горизонт порово-пластовых аллювиальных и озерных отложений приурочен к надмерзлотным и сквозным таликам, развитым в долинах рек Раучуа, Лелювеем и др., а также под крупными озерами. В плане таликовые горизонты представляют извилистые полосы шириной 10-1000 м при мощности 10-30 м, 60-80 м на участках долин, расположенных в Чаунской низменности. Подозерные талики совпадают с акваторией озер. В зимний период горизонт промерзает сверху, и в мае месяце промерзание достигает глубины 4-5,5 м. Водовмещающие отложения представлены валунно-гравийно-галечниковым материалом с песчано-алеврито-глинистым заполнителем. Глубина залегания водоносного горизонта изменяется от 0,2 до 6 м и глубже и зависит от рельефа и сезона года.

Воды порово-пластовые, безнапорные, незначительный криогенный напор возникает зимой при сезонном промерзании и приводит к образованию наледей. По составу они близки к поверхностным, преимущественно гидрокарбонатные, в небольших количествах отмечаются сульфат- и хлор-ион, среди катионов – натрий, калий, кальций, магний. Пресные и ультрапресные с минерализацией – 0,05-0,1 г/т. Общая жесткость – 0,2-0,6 мг-экв/л, рН – 6,3-7,2, по бактериологическим показаниям относятся к здоровым. Воды очень холодные (0,5-2°С). Естественные их ресурсы колеблются в зависимости от сезона года и водообильности поверхностных водотоков, под которыми они находятся, и могут использоваться для водоснабжения населения и для промышленных нужд.

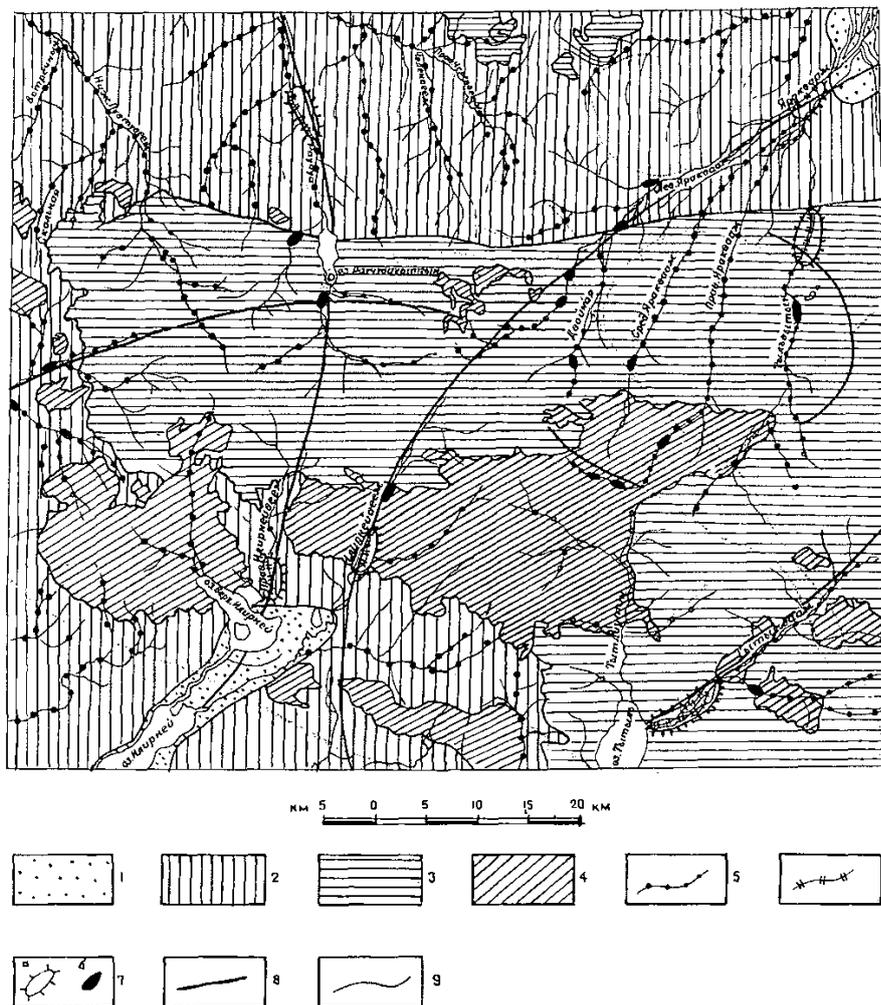


Рис. 2. Схема гидрогеологического строения

1 – Водоносные таликовые горизонты порово-пластовых вод в валунно-галечниково-гравийных отложениях с песчано-алеврито-глинистым заполнителем различного генезиса (Q), 2–4 – Водоносные таликово-подмерзлотные и локально-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости в породах: 2 – песчаниках, алевролитах, глинистых сланцах, известняках, конгломератах и гравелитах (Т₁-К₁); 3 – субвулканических и покровных риолитах, дацитах, андезитах, андезибазальтах, их игнимбритах и туфах, туфопесчаниках, туфоаргиллитах, туфоконгломератах (К₁-К₂); 4 – гранитах, субщелочных гранитах, гранодиоритах, диоритах, кварцевых монцодиоритах, кварцевых монцонитах (К₁-К₂). 5–7 – многолетние талики, не выражающиеся в масштабе карты: 5 – надмерзлотные подрусовые талики линейно-вытянутой формы; 6 – предполагаемые сквозные талики линейно-вытянутой формы; 7 – отдельные наледи подземного и подземно-речного питания с объемом воды : свыше 1000 тыс. куб. м (а), 200-1000 тыс. куб. м (б). 8 – предполагаемые водоносные разломы; 9 – границы гидрогеологических подразделений.

Водоносные комплексы таликово-подмерзлотных водоносных зон трещиноватости (ВЗТ) и локально-водоносных зон трещиноватости (ЛВЗТ), развитых в осадочных, вулканогенно-осадочных, интрузивных и вулканогенных породах, имеют широкое распространение на территории. Воды этих литологических подразделений слабо изучены и поэтому рассматриваются как единое водоносное подразделение.

ВЗТ распространены в днищах долин в зонах разломов на участках развития сквозных таликовых зон. Протяженность их вдоль долин колеблется от 50-100 м до 1,5-2 км. Нижняя граница ВЗТ соответствует глубине развития зоны гипергеиеза, которая достигает 120-140 м, и ниже которой водоносность приобретает локальный тип. В плане ВЗТ ограничиваются замороженными блоками пород, либо зонами локальной водоносности. Питание ВЗТ происходит за счет перетока подземных вод из вышележащих водоносных горизонтов рыхлых отложений и локально-водоносных зон трещиноватости, с которыми существует тесная

гидравлическая связь. Воды трещинные, трещинно-жильные, напорные. Их уровни устанавливаются, по данным на сопредельных территориях /5/, от плюс 4,6-49,4 м до минус 6-30 м от земной поверхности. По химическому составу гидрокарбонатные, сульфатно (хлоридно)-гидрокарбонатные, кальциево- магниевые и натриево-кальциевые с минерализацией – 0,1-0,9 г/л. Общая жесткость – 2,04-576 мг- экв/л, рН – 7-7,8, температура воды 0,5-2,1°С.

Естественные ресурсы ВЗТ могут достигать сотен и тысяч кубометров в сутки и по качественным и количественным показателям они наиболее перспективны для питьевого водоснабжения и промышленных нужд. Участки совместной разгрузки этих вод и вод подрусловых таликовых зон выделяются в виде многолетних наледей. Такая наледь в низовьях р. Тытыльваам в длину достигает 6 км, в ширину 1,5 км при мощности льда до 3 м. Несколько меньших размеров наледи отмечаются по р. Прав. Илирнейвеем (2х1 км), р. Раучуа (4х1 км), р. Яракваам (3х1 км), р. Тыльвытын (4х1 км), а небольшие встречаются почти по всем водотокам.

Водоносный комплекс ЛВЗТ залегает ниже комплекса водоносных зон трещиноватости сразу под толщей ММП. Сформирован он в зоне замедленного водообмена и характеризуется слабой микротрещиноватой и локально-трещинной проницаемостью. Локальность обводненности проявляется в чередовании по площади слабообводненных и безводных пород и неоднородности химического состава и минерализации. Химический состав этих вод по данным на сопредельных территориях / 5/ меняется от гидрокарбонатного (сульфатно)-хлоридного натриево-магниевого с минерализацией – 0,5-1,0 г/л до хлоридного натриево-кальциевого с минерализацией до 40 г/л. Воды холодные от плюс 2°С до минус 3,2°С и они бесперспективны для хозяйственного использования.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Характеристика ландшафтов. На площади листа выделяются ландшафты альпинотипного среднегорья, массивного расчлененного среднегорья, расчлененного низкогорья, слабо расчлененного низкогорья, арктических равнин и техногенные. Геоморфологические особенности ландшафтов приведены выше в главе «Геоморфология», ниже дается их почвенно-растительная характеристика.

Ландшафты альпинотипного среднегорья (гольцовый пояс) по характеру растительности относятся к каменистой пустыне, где жизнеспособны только накипные лишайники и скальные мхи. Здесь на высоте 800-1200 м среди камней на скоплениях мелкозема (почвы слабо развитые, местами органогенные сухоторфяные) ютятся крохотные дерновинки камнеломок, трищетинника колосистого, зубровки альпийской и других цветковых растений. Вниз по склонам от 800 до 500 м, пятнами на скалистых выступах, по перевалам, по уступам и сглаженным вершинам, появляются фрагменты мелкокустарничковой тундры или тундровых лужаек, 30 до 50 % поверхности. В ложбинах и по долинам ручьев появляются низкорослые ивнячки.

Ландшафт массивного расчлененного среднегорья обрамляет ландшафты альпинотипного среднегорья. Почвы здесь слабо развитые, местами органогенные сухоторфяные, на нагорных террасах палевые и подбуры, криоземы и глееземы. Большая часть площади по типу растительности относится к каменистым пустыням (гольцовый пояс) и соответствует вышеописанной. Но по склонам и перевалам каменистая пустыня сменяется арктическими щебнистыми тундрами. Для них характерен двухярусный покров из карликовых, распланных и прижатых к земле кустарничков, мхов и лишайников, где преобладают багульник стелющийся, брусника, голубика, шикша, куропачья трава (дриада). Высота кустарничков до 10 см и покрывают они около 50% поверхности.

Ландшафты расчлененных низких гор расположены по периферии ландшафта среднегорья. Здесь в нижних частях склонов на нагорных и солифлюкционных террасах и по долинам рек развиваются слабо развитые почвы, подбуры и палевые. Растительность по типам - от растительности каменистых пустынь на верхних уровнях до субарктических осоково-пушицевых кочкарных тундр. Ландшафты слабо расчлененных низких гор на 80 % заняты растительностью тундровых ассоциаций. Особенно широко развиты тундры субарктические осоково-пушицевые кочкарные. Почвы типа криоземов и палевые, а также локально глееземы и подбуры.

Ландшафты арктических равнин формируются на рыхлых четвертичных отложениях неотектонических впадин и долин крупных рек. Преобладающей растительностью равнин является комплекс осоково-пушицевых кочкарных тундр. По ложбинам склонов встречаются полосы кустарничковой тундры, которую формируют заросли карликовых ивняков и ольхового кустарника. Почвы маломощные, преимущественно дерновые, развиты также глееземы, торфяные, криоземы и локально задернованные и оторфованные. Водораздельные пространства всех значительных возвышенностей заняты каменисто-щебнистыми лишайниковыми тундрами.

Лесотундра занимает локальную площадь вокруг озера Илирней на юго-западе территории. Для нее характерно как мозаичное сочетание лесных и тундровых компонентов, так и сложное их взаимодействие. Почвы дерновые, развиты также глееземы, торфяные и подстилающие их криоземы.

Техногенные ландшафты с характерным для них типом мезорельефа, имеющим как денудационные – котлованы, карьеры, так и аккумулятивные – насыпи, отвалы, дамбы – геоморфологические формы, занимают не более 10 кв. км площади и формируются при антропогенном воздействии в процессе хозяйственной деятельности. Техногенные ландшафты, связанные с открытой разработкой россыпных месторождений, приурочены к долинам ручьев

Извилистый, Светлый и Славный, с карьерной эксплуатацией и строительством золотоизвлекательной фабрики и поселка горнодобытчиков на месторождении Двойное, а также с грунтовой дорогой Певек-Билибино. Грунтовые дороги насыпные, проложены по долинам рек Лев. Яракваам, Челенвеем, Двойная, на склонах гор врезаны в рыхлые отложения. Наиболее разрушительным для территории является техногенный ландшафт, возникающий при летнем проезде гусеничного транспорта по высокольдистым отложениям в долинах и по склонам водоразделов в бассейне рек Илирней, Раучуа, Ниж. Пувтувеем.

Геодинамическая устойчивость ландшафтов. На территории постоянно действуют геологические процессы. Среди них криогенные – термоэрозия, термокарст и морозобойные трещины проявляются на выположенных формах ландшафтов низкогорья и арктических равнин, на пологих склонах проявлены солифлюкционные процессы. В зоне расчлененного и альпинотипного среднегорья отмечаются многочисленные обвалы, осыпи, камнепады, известны сходы лавин, и грязекаменных с водой и снегом селей. Пораженность этими естественными процессами территории незначительная. На небольшой части равнинных ландшафтов устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям высокая. Районы ландшафтов осоково-пушицевых кочкарных тундр имеют среднюю устойчивость, здесь нарушенная поверхность относительно быстро, за 3-5 лет, зарастает травой и предупреждает эрозию почв. К долговременным поражениям приводят относительно слабые техногенные физикомеханические воздействия на ландшафты с маломощным почвенно-растительным слоем, моховолишайниковой растительностью и высокой льдистостью (до 30%-40%) лессово-ледовых и солифлюкционных рыхлых пород. В этих условиях восстановление растительности происходит медленно на протяжении 10-25 лет.

Таким образом, высокоустойчивые к физико-механическим воздействиям ландшафты занимают локальные площади не выражающиеся в масштабе карты. Среднеустойчивые природные комплексы приурочены к ландшафтам расчлененного низкогорья, а все остальные имеют низкую устойчивость.

Геохимическая устойчивость ландшафтов. По условиям миграции веществ, в том числе загрязняющих, на территории отмечается элювиальный тип характерный для склонов и водоразделов среднегорья и расчлененного низкогорья, аккумулятивно-денудационный тип, занимающий склоны низкогорья и аккумулятивный тип, имеющие разную сорбционную способность. Низкой сорбционной способностью обладают крупнообломочные и скальные породы, которые характерны для расчлененного низкогорья и среднегорья. Средней сорбционной способностью обладают пески, супеси, крупнообломочные породы с супесчано-глинистым заполнителем, перекрывающие склоны и водоразделы слаборасчлененного низкогорья и холмисто-увалистого рельефа. Высокая сорбционная способность характерна для илов, глинистых пород, а также торфянистых почв, которыми перекрыты днища долин и впадин. На сорбционную способность влияет также инфильтрационно-испарительный тип водообмена грунтовых вод с атмосферой, что приводит к промыванию склоновых грунтов и некоторому застаиванию вод в понижениях рельефа.

Таким образом, ландшафты среднегорья и расчлененного низкогорья имеют высокую, слабо расчлененного низкогорья - среднюю, а равнины - низкую геохимическую устойчивость. Кроме того, разные типы пород характеризуются и различным геохимическим фоном. На осадочных породах наблюдается накопление элементов Pb,Zn,Cu,Ni,Co,Mo и рассеяние Yt, а содержание элементов W,Mn,Bi,Sn,Cr близки к фоновому. На вулканогенных породах происходит накопление Sn,Bi,W и рассеяние Mn,Ni,V,Ti, содержание Mo,Co,Cu,Pb,Zn,Cr близки к фону. Гранитоидные породы дают повышенные содержания Sn,W,Ni, Co,Bi, остальные элементы близки к фоновому значению. Ореолов тяжелых металлов и радиоактивных элементов с содержаниями превышающими предельно допустимые концентрации (ПДК) на территории не выявлено.

Геолого-экологическая ситуация. На территории проявлены как экзогенные деструктивные, так и техногенные нарушения природных ландшафтов. Из экзогенных процессов широко развиты проявления связанные с многолетней мерзлотой, это солифлюкционные, термокарстовые и термоэрозионные процессы, морозное многолетнее пучение, морозобойное трещинообразование, заболачивание и образование наледей. Отмечаются сходы небольших лавин и снего-каменных селей в горной местности. К селеопасным относятся верховья рек Раучуа, Прав. Раучуваваам, восточные склоны горы Двух Цирков, междуречье Тытыльваам и Тыльвытын, а также южный склон горы Раучуанай. Сход селей возможен во второй половине мая - первой половине июня.

Солифлюкционные проявления приурочены к нижним частям пологих и средней крутизны

склонов. На низменностях в долинах рек широко проявлены термокарст, термоэрозия, заболачивание. Встречаются поля вспучивания грунтов и морозобойного трещинообразования, так отмечены бугры пучения к северу от озера Раучувагытгын. Заболачивание приурочено к аккумулятивным областям равнинного ландшафта, связано с криогенными процессами и наблюдается в долинах рек Ниж. Челенвеем, Яракваам, Ольвеерган.

Наиболее активными техногенными видами воздействия на природные ландшафты территории являются разработка полезных ископаемых, строительство и эксплуатация грунтовых автомобильных дорог и использование гусеничного транспорта в летний период. В процессе поисков и эксплуатации месторождений полезных ископаемых происходит уничтожение почвенно-растительного покрова, рыхление и дифференциация пород по гранулометрическому составу, увеличивается твердый сток воды, происходит техногенное изменение местных базисов эрозии, что влияет на внешне- и внутригрунтовой теплообмен, термический режим водных бассейнов. При уничтожении почвенно-растительного покрова обнажаются высокольдистые мерзлые породы, происходит интенсивное оттаивание пород и вытаивание линз и клиньев льда за счет увеличения теплообмена с приземным слоем атмосферы и притока к поверхности мерзлых пород тепла, что приводит к формированию ярко выраженного техногенного микрорельефа, состоящего из термокарстовых впадин, бугров и канав с перепадом высот до 3 метра.

Водные потоки, дренирующие техногенные отложения, обогащаются продуктами эрозии и загрязняющими веществами техногенного происхождения и изменяют свой гидрохимический режим. Общая минерализация повышается в 5-8 раз, содержание сульфатов – в 10 раз, повсеместно отмечается присутствие нитратов, нитритов и нефтепродуктов. Восстановление гидрохимического режима происходит в течение 3-5 лет после прекращения работ на россыпном месторождении.

Интенсивность нарушений и активность восстановления разных тундровых ландшафтов после прекращения воздействий на них существенно отличаются. В частности, воздействие транспортных средств на почвенно-растительный покров в ландшафтах с сильно льдистой многолетней мерзлотой вызывает значительные их нарушения и имеют многолетний период восстановления, в том числе развитие необратимых процессов термокарста и заболачивания. Существенно меньшие нарушения наблюдаются в ландшафтах с мало льдистыми породами. На участках отработки россыпей и не рекультивированных, а также на площади, занятой автодорогой и рудником, эколого-геологическую обстановку можно оценить как напряженную. На подавляющей же части территории исследований экологическая обстановка удовлетворительная, экологически неблагоприятные техногенные объекты и природные процессы имеют локальное распространение и слабую интенсивность проявлений.

Прогноз развития эколого-геологической ситуации. На площади листа открытая добыча из россыпей прекратилась в 1995 году, но обрабатывается золоторудное месторождение Двойное, а также вводится в эксплуатацию автомобильная дорога Певек-Билибино. Строительство других объектов в ближайшие годы не планируется. Учитывая незначительную плотность движения транспорта по дороге, а также частичный перенос техногенного прессинга транспорта с природных ландшафтов на насыпные дороги, можно прогнозировать незначительное ухудшение экологической обстановки в полосе дороги и восстановление нарушенных ранее транспортными средствами площадей. Возможно ухудшение экологической обстановки, несмотря на природоохранные мероприятия, на территории влияния золотоизвлекательной фабрики с хвостохранилищем, карьера и поселка с бытовыми отходами месторождения Двойное. Могут создаваться зоны экологического риска в местах накопления вредных отходов производства.

Ввиду расположения эксплуатируемого месторождения в верховьях р. Яракваам и прохождения дороги по бассейнам нерестовых рек, необходимо ввести ограничения на проезд транспорта вне грунтовых дорог, а также экологический мониторинг производственных и близлежащих территорий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате последовательно проведенного комплекса геолого-съемочных, геофизических и поисковых среднemasштабных работ, а также среднemasштабного геологического доизучения, сопровождавшихся на отдельных участках более детальной геологической съемкой и другими видами геофизических и поисковых работ, было установлено, что территория представляет интерес как с точки зрения решения геологических проблем развития мезозой и вулканогенного пояса, так и с точки зрения обнаружения перспективных объектов золота, серебра и других полезных ископаемых. Обобщенные фактические данные по осадочным и магматическим образованиям, тектонике, геоморфологии с использованием материалов геофизических исследований, аэрофотосъемки и космосъемки позволили уточнить строение района и внести коррективы в прежние представления о его геологическом развитии. В то же время отдельные проблемы нуждаются в дальнейшем изучении и уточнении тематическими работами и ГСР-50 и ГДП-50 на перспективных площадях.

В частности, представляется желательным дальнейшее изучение стратиграфии триасовых и юрско-меловых осадочных отложений. Главным из них остается корреляция разрезов по литологии и фауне, поскольку из-за сложного тектонического строения и литологического сходства нет полной уверенности в сопоставлении разрезов подразделений из разных структурно-фациальных зон и выдержанности их по объемам. Кроме того, немые разрезы могут оказаться совсем не того возраста, чем они определены сейчас. Так, возможно, илирнейская толща может оказаться верхнеюрской со всеми вытекающими из этого последствиями. Необходимо продолжить и изучение стратиграфии ниже- и ниже-верхнемеловых вулканогенных образований с целью уточнения их возраста, как по новым папеофлористическим находкам, так и по данным определения абсолютного возраста. Нуждаются в уточнении возраста рыхлые четвертичные образования, поскольку спорово-пыльцевые спектры в значительной мере однообразны и отражают время ледниковых эпох.

Желательно провести детальные петрографические и петрохимические исследования интрузивных и субвулканических комплексов, уточнить их состав, объем и возраст, определить их взаимоотношения с вулканогенными образованиями. Особенно это касается объема и возраста чукотского и илирнейского интрузивных комплексов. Необходимо продолжить изучение морфологии тектонических структур, соотношения складчатости и надвигообразования. Требуется изучение геологические структуры эпохи тектоно-магматической активизации, поскольку они в большой степени, если не исключительно, контролируют распределение рудовмещающих структур и влияют на рудно-геохимическую зональность, фиксируемую как по вторичным, так и по первичным ореолам рассеяния. В этом плане первоочередному поисковому изучению на обнаружение полезных ископаемых является Сентябрьское рудное поле, где возможно обнаружение среднего по запасам золото-серебряного месторождения. Во вторую очередь следует провести геолого-съемочные работы и геологическое доизучение в масштабе 1 : 50 000 на площади Водораздельного и Пувтувеевского рудных узлов, где также возможно обнаружение по крайней мере двух средних по запасам золото-серебряных месторождений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованные работы

1. *Верховская Н. Б.* Плейстоцен Чукотки. Палиностратиграфия и основные палеогеографические события. - Владивосток. ДВНЦ АН СССР, 1986, 112с.
2. *Гельман М. Л.* Позднемезозойские малые интрузии Западной Чукотки. - Мат-лы по геол. и пол. ископ. СВ СССР, Магадан, 1964, вып.17, с. 159-178
3. Геологическая карта Северо-Востока СССР, масштаба 1 : 1 500 000 Объяснительная записка. Авт.: Архипов Ю. В., Бычков Ю. М., Волобуева В. И. и др. Ред. Городинский М. Е., Сосунов Г. М., Гельман М. Л. Магадан, 1982. 143с.
4. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000: Лист Q-59 (Марково). Объяснительная записка. Авт.: Васецкий И. П. Ред. Снятков Б. А. - Госгеолтехиздат, 1962, 75с.
5. Геологическая карта РФ. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист R-58-(60) – Билибино. Авт-ы Журавлев Г. Ф., Прудниченко В. С. Ред. Городинский М. Е. (в издании).
6. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Q-59-І,ІІ. Серия Анюйско-Чаунская, Объяснительная записка. Авт.: Пьянков А. Я., Ред. Гельман М. Л., М., Союзгеолфонд, 1980, 100с.
7. Геология СССР, т.30, Северо-Восток СССР. Геологическое строение. Книга 1 и 2. Геологическое описание. – М., Недра, 1972, кн.1, 548с., кн.2, 536 с.
8. Гидрогеология СССР, т.26, Северо-Восток СССР. – М., Недра, 1972, 297с.
9. *Казаринов С. Л., Ларионов Я. С.* Седиментационные циклы и этапы россыпеобразования в кайнозое. В кн.: Континентальные россыпи Северо-Востока СССР. Л.: Тр-ды ЦНИГРИ, 1982, т.172, с.65-69.
10. К стратиграфии триаса Чукотской структурно-фациальной области. – Мат-лы по геол. и пол. ис-коп. СВ СССР, Магадан, 1982, вып.26, с. 15-22. Авт-ы: Тибилов И. В., Бегунов С. Ф., Ларионов Я. С. и др.
11. *Паракецов К. В., Паракецова Г. И.* Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. – М., Недра, 1989, 298с.
12. Решения 2-го межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан, 1974-75 гг. – Магадан, 1978, 192с.
13. Решения межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР (Магадан, 1982 г.). Объяснительные записки к региональным стратиграфическим схемам четвертичных отложений Востока СССР. Магадан, СВКНИИ ДВО АН СССР, 1987, с.70-81.
14. *Сухопольский О. В.* Гидрогеологическое районирование территории Северо-Востока СССР. – Колыма, 1988, № 5, с. 11-12.

Фондовые работы

15. *Барченко Ю. Н.* Отчет Кэпервеемской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000 за 1963 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1964.
16. *Билецкий В. П.* Отчет о поисках и разведке россыпей золота в пределах Пувтувеемского золотоносного узла за 1986-1989 годы. ТФ «Чукотприродресурсы», 1989.
17. *Глотов С. П., Диденко В. П.* Отчет о поисковых работах на рудопроявлении «Двойное» за 1986-88 г. (Двойной ПО). ТФ «Чукотприродресурсы», 1988.
18. *Горбунов Ю. Н.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 на площади 29 000 км² в пределах Пеледоно-Угаткынской вулканической дуги и Верхне- Анадырской вулкано-тектонической депрессии (Верхне-Анадырский гравиметрический отряд, 1990-1992 гг.). ТФ «Чукотприродресурсы», 1992.
19. *Грушин Б. В., Кукушкина Л. А.* Отчет о работе Яракваамского поисково-геофизического отряда за 1973 год. ТФ «Чукотприродресурсы», 1974.
20. *Дегтярев В. С.* Отчет о работе Второй Илирнейской геолого-съемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1962 год. ТФ «Чукотприродресурсы», 1964.
21. *Депарма И. В., Габбасов А. Х., Кузьменков А. А.* и др. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 на листах R-59-134-В,Г; 135-А,Б,В,Г; Q-59-2-А,Б,В,Г; 3-А,Б,В,Г; 4-А,Б,В,Г; 5-А,В и поисках месторождений золота в юго-восточной части Раучуанской золотоносной зоны за 1976-80 гг. ТФ «Чукотприродресурсы», 1981.
22. *Депарма И. В., Таболич С. Э.* Отчет об общих геохимических поисках в пределах центральной части Раучуанской золотоносной зоны за 1981-1984 гг. ТФ «Чукотприродресурсы», 1985.
23. *Жуков В. А., Коротяев В. В., Мещерякова И. И.* Отчет о работе Верхне-Челенвеемской геолого-съемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1967 год. ТФ «Чукотприродресурсы», 1968.

24. Журавлев Г. Ф., Пак С. И., Атласов Б. Г. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и проведении геохимических поисков в бассейнах рек Пучевеем-Лелювеем на листах Q-59-5-Г; 6-В,Г; 7-А-в,г,Б-в,г,В,Г; 8-В,Г; 17-Б-а,б; 18-А-а,б,Б-а,б; 19-А-а,б,Б-а,б; 20-А-а,б,Б-а,б в 1980-1984 гг. (Пучевеемский отряд групповой геологической съемки), ТФ «Чукотприродресурсы», 1984.
25. Журавлев Г. Ф. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 с поисками на площади листов R-59-XXXI, XXXII и Q-59-I,II Госгеолкарты-200 в 1991-1995 гг. (Перевальный ГСО). ТФ «Чукотприродресурсы», 1999.
26. Заколябин Ю. Г. Отчет о предварительной разведке месторождения Двойное за 1991-1993 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1 мая 1993 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1993.
27. Калинин А. А. Четвертичные отложения западной Чаун-Чукотки (Отчет о работе Чаунской четвертичной партии за 1959 г.). ТФ «Чукотприродресурсы», 1960.
28. Кононов В. А., Загоскин В. В. Отчет о геохимических поисках месторождений золота (общие поиски) в верховьях р. М. Аной (Студеный ГХО) за 1980-1981 гг. ТФ «Чукотприродресурсы», 1983.
29. Логинов Г. С., Зинченко А. Н., Редюк Р. С. и др. Отчет о работе II Майской геолого-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1971 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1972.
30. Москалев В. А., Ващилова Л. Я., Журавлев М. Я. Отчет о работе Усть-Чаунской гравиметрической партии масштаба 1 : 200 000 за 1970 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1971.
31. Москалев В. А., Журавлев М. Я., Уманцева О. Д. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 в пределах южного и западного побережья Чаунской губы в 1971 году (Раучуанская партия). ТФ «Чукотприродресурсы», 1972.
32. Попов А. М., Одинцова Н. Б., Васильева Г. В. Отчет о результатах гравиметрической съемки в юго-восточной оконечности Анойской складчатой зоны и в центральной части Тауйско-Тайгоносской складчатой зоны на площади 25 900 кв. км в 1985-1987 гг. Листы R-58-XXXIV-XXXVI, Q-58-IV-VI, Q-58-X, XI; Q-59-I, VII, Q-56-IX-XII (Алискеровский гравиметрический отряд). ТФ «Чукотприродресурсы», 1987.
33. Пьянков А. Я., Прудниченко В. С., Кузьмин В. Г. Отчет о работе Верхне-Илирнейской геолого-съёмочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1965 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1966.
34. Пьянков А. Я., Прудниченко В. С. Отчет о работе 2 Верхне-Илирнейской геолого-съёмочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1966 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1967.
35. Пьянков А. Я., Васильев В. К., Козак Р. Г. Отчет о работе Номнункувеемского геолого-съёмочного отряда масштаба 1 : 50 000 за 1975-76 гг. ТФ «Чукотприродресурсы», 1977.
36. Радзивил В. Я., Зинченко А. Н., Прокончук В. П. Отчет о работе 1 Майской геолого-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1970 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1971.
37. Раевский Ф. Б., Бинеев Р. У., Михайлова Д. В. Отчет 3 Угаткынской геолого-съёмочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1966 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1967.
38. Сафин Д. А., Булеев Ж. Т., Ситковский В. М. Отчет о результатах геолого-съёмочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в бассейне реки Нижний Пувтувеем за полевой сезон 1975 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1976.
39. Таранова Н. Н. Отчет о поисках и разведке россыпных месторождений золота в бассейне р. Кайпауктуваам за 1985-1986 гг. ТФ «Чукотприродресурсы», 1986.
40. Телегин Ю. М. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 на площади листов R-59-121-Б-г; Г-б,г; R-59-122-А-В,г; Б-в,г; В,Г; R-59-123-В-в; R-59-133-Б-б; R-59-134-А-а,б в 1987-1992 гг., (Арынпыгьяамский ГСО), ТФ «Чукотприродресурсы», 1995.
41. Тимощенко А. Л., Берлибле Д. Г. Отчет о работе Илирнейской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 200 000 за 1961 г. ТФ «Чукотприродресурсы», 1962.
42. Фурман О. А., Глотов С. П., Иванов С. Н. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (листы Q-59-I-В-В,г; Г-в,г; 13-А,Б; 14-А,Б 15-А,Б) и поисках месторождений золота в верховьях р. Илирнейвеем в 1984-1987 гг. (Намкувеемский ГСО). ТФ «Чукотприродресурсы», 1987.
43. Черепанова И. Ю., Тиболов Й. В. Легенда Анойско-Чаунской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Объяснительная записка. ТФ «Чукотприродресурсы», 1998.
44. Шишов Ю. Н. Отчет о поисках и разведке россыпей золота в долинах рек Яракваамского золотоносного узла. ТФ «Чукотприродресурсы», 1983.
45. Яковлев В. А., Гаман А. Л. Отчет о поисково-оценочных работах в пределах рудопроявления Двойное за 1988-1991 гг. ТФ «Чукотприродресурсы», 1991.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа
Q-59-I,II Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (к – коренное, р – россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
Благородные металлы					
З О Л О Т О					
I-4	1	Россыпь руч. Извилистый	Р	44	Разрабатывается
II-1	2	Россыпь руч. Светлый	Р		Отработана
II-1	3	Россыпь руч. Славный	Р		Отработана
III-3	3	Двойное	К	45	Разрабатывается

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Q-59-I,II Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола, потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Ц в е т н ы е м е т а л л ы				
М Е Д Ъ				
П-3	8	Верховья р. Лев. Яракваам	25	ПМ. Коренные выходы пропилитизированных андезитов
Ш-2	15	Правобережье руч. Горный	42	ПМ. Сульфидизированная зона дробления с малахитом
Ш-3	25	Правобережье р. Правый Яракваам	42	ПМ. Свалы кварцевой жилы с малахитом
С В И Н Е Ц				
П-2	4	Водораздел рек Левый Яракваам - Илрнейвеем	25	ПМ. Свалы каолинизированных граносиенит-порфиров с вкрапленностью галенита
П-3	9	Водораздел рек Левый Яракваам - Илрнейвеем	25	ПМ. Свалы прокварцованных пропилитизированных андезитов
Ц И Н К				
Ш-1	5	Водораздел Левый Пувтувеем - Намкувеем	42	ПМ. Свалы окварцованных сульфидизированных андезитов
Ш-1	6	Водораздел рек Лев. Пувтувеем-Намкувеем	42	ПМ. Свалы кварц-карбонатной жилы с сульфидами
Ш-2	12	Руч. Снежный	42	ПМ. Свалы кварцевых прожилков с сульфидами
Ш-2	13	Руч. Снежный	42	ПМ. Свалы сульфидизированных туфов
Ш-2	16	Левобережье руч. руч. Снежный	42	ПМ. Зона дробления с малахитом
Ш-3	19	Верховья р. Правый Яракваам	42	ПМ. Свалы лимонитизированных гранитов
М О Л И Б Д Е Н				
П-1	6	Верховья руч. Светлый	38	ПМ. Окварцованные диоритовые порфириты с сульфидной минерализацией
П-1	12	Верховья руч. Горный	42	ПМ. Свалы кварцевых прожилков с сульфидной минерализацией
Ш-1	12	Правый борт руч. Кустарниковый	42	ПМ. Свалы кварцевых прожилков с молибденитом, пиритом, халькопиритом
В О Л Ь Ф Р А М				
И-3	13	Участок «Ионай»	21	ПМ. Кварцевые жилы и прожилковые зоны мощностью до 1м
Ш-1	2	Среднее течение р. Намкувеем	42	ШО. Знаковые содержания шеелита
Ш-1	9	Верховья р. Ирвунейвеем	42	ШО. Знаковые содержания шеелита
Ш-1	10	Руч. Озерный	42	ШО. Знаковые содержания шеелита
Ш-1	13	Правый борт руч. Кустарниковый	42	ПМ. Свалы кварцевых прожилков с сульфидной минерализацией
Ш-2	11	Левобережье р. Правый Илрнейвеем	42	ШО. Знаковые содержания шеелита
Ш-3	17	Верховья р. Правый Яракваам	42	ШО. Знаковые содержания шеелита
Ш-3	24	Р. Тытлютин	42	ШО. Знаковые содержания шеелита

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола, потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
О Л О В О				
I-3	5	Участок «Ионай»	21	ПМ. Серицитизированные гранит-порфиры
I-3	6	Участок «Ионай»	21	ПМ. Серицитизированные гранит-порфиры
I-3	9	Участок «Ионай»	21	ПМ. Серицитизированные гранит-порфиры
Р Т У Т Ь				
I-3	1	Верховья р. Ольвеергин	21	ШО. Знаковые содержания киновари
II-3	13	Среднее течение р, Ниж. Пувтувеем	38	ШО. Знаковые содержания киновари
С У Р Ь М А				
I-3	2	Челенвеемское	23	П. Кварцевые жилы с антимонитом
II-3	1	Междуречье Ягельная-Прав. Челенвеем	23	ПМ. Кварцевые жилы с гнездами антимонита
II-3	2	Междуречье Ягельная-Прав. Челенвеем	23	ПМ. Кварцевые жилы с гнездами антимонита
II-3	3	Междуречье Ягельная-Прав. Челенвеем	23	ПМ. Кварцевые жилы с гнездами антимонита
III-2	8	Верховья р. Прав. Илирнейнейвеем	42	ПМ. Зона дробления с антимонитом
З О Л О Т О				
I-1	1	Бассейн среднего течения р. Пувтувеем	35;38	ШО. Знаковые содержания золота
I-2	1	Правый борт р. Левый Челенвеем	21	ПМ. Свалы кварцевой жилы
I-2	2	Правый борт р. Раучуа	21	ПМ. Свалы кварцевой жилы
I-2	3	Правый борт р. Левый Челенвеем	21	ПМ. Свалы кварцевой жилы
I-3	3	Участок «Ионай»	21	ВГХО. В деловии повышенные содержания золота, олова, вольфрама
I-3	4	Участок «Ионай»	21	ПМ. Кварцевая жила
I-3	7	Участок «Ионай»	21	П. Кварцевая жила с сульфидной минерализацией
I-3	8	Участок «Ионай»	21	П. Кварцевая жила с сульфидной минерализацией
I-3	10	Участок «Ионай»	21	ПМ. Кварцевая жила с сульфидной минерализацией
I-3	11	Участок «Ионай»	21	П. Кварцевая жила с сульфидной минерализацией
I-3	12	Участок «Ионай»	21	ПМ. Кварцевая жила с сульфидной минерализацией
I-4	2	Участок «Ионай»	21	ПМ. Кварцевая жила с сульфидной минерализацией
I-4	3	Участок «Ионай»	21	П. Кварцевая жила с сульфидной минерализацией
II-1	1	Руч. Ветвистый	16	Забалансовая россыпь золота
II-1	4	Правобережье руч. Светлый	38	ПМ. Окварцованные андезиты с сульфидной минерализацией
II-1	5	Правобережье руч. Светлый	38	ПМ. Кварц-серицитовый метасоматит с сульфидами
II-1	7	Верховья р. Скальная	16	Забалансовая россыпь золота
II-1	8	Верховья р. Скальная	38	ПМ. Свалы кварцевых прожилков
II-1	9	Верховья р. Скальная	38	ПМ. Окварцованные, сульфидизированные андезиты

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола, потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-1	10	Верховья р. Скальная	25	ВГХО. В делювии повышенные содержания золота
II-1	11	Верховья р. Скальная	38	ПМ. Свалы кварцевых прожилков с сульфидами
II-1	14	Верховья р. Хребтовая	39	Забалансовая россыпь золота
II-1	15	Руч. Далекий	39	Забалансовая россыпь золота
II-1	16	Правобережье р. Крутой	38	ПМ. Галька метасоматитов из туфоконгломератов
II-1	17	Левобережье р. Крутой	38	ПМ. Свалы кварцевой брекчии
II-1	18	Верховья р. Нижний Пувтувеем	42	ПМ. Свалы кварцевых прожилков
II-1	19	Левобережье р. Кайпауктуваам	42	ПМ. Свалы кварцевой жилы
II-1	20	Левобережье р. Кайпауктуваам	42	ПМ. Свалы кварцевой жилы
II-1	21	Левобережье р. Кайпауктуваам	42	ПМ. Свалы кварцевой брекчии
II-2	2	Водораздел рек Левый Яракваам-Раучуа	25	ПМ. Зона окварцевания, лимонитизации лавоконгломератов
II-2	3	Водораздел рек Левый Яракваам-Раучуа	25	ПМ. Свалы кварц-хлорит-карбонатных прожилков по зоне изменения лавоконгломератов
II-2	5	Участок «Сентябрьский»	25	ПМ. Свалы кварцевых жил с сульфидами
II-3	4	Руч. Грокочущий	21	ПМ. Свалы кварцевых прожилков с сульфидами
II-3	5	Руч. Грохочущий	21	ПМ. Свалы кварцевых прожилков с сульфидами
II-3	10	Водораздел рек Левый Яракваам-Илирнейвеем	21	ВГХЛ. В потоках повышенные содержания золота, серебра, свинца
III-1	1	Водораздел Кайпауктуваам-Левый Пувтувеем	42	ПМ. Свалы кварцевой жилы
III-1	4	Водораздел Лев. Пувтувеем-Намкувеем	42	ВГХО. В делювии повышенные содержания золота
III-1	7	Водораздел Лев. Пувтувеем-Намкувеем	42	ПМ. Свалы сульфидизированных роговиков
III-1	11	Правый борт руч. Озерный	29	ПМ. Свалы кварцевых прожилков
III-1	14	Левобережье р. Намкувеем	29	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
III-2	1	Участок «Сентябрьский»	25,42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
III-2	2	Участок «Сентябрьский»	25,42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
III-2	3	Участок «Сентябрьский»	25,42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
III-2	5	Участок «Сентябрьский»	42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
III-2	6	Участок «Сентябрьский»	25,42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
III-2	7	Водораздел рек Малая Россомашка - Россомашка	42	ПМ. Свалы кварцевых жил, кварцевых брекчий
III-2	9	Руч. Снежный	42	ПМ. Зона дробления с прожилками кварца
III-2	10	Правобережье р. Илирнейвеем	42	ПМ. Свалы кварцевой жилы с пиритом
III-2	14	Руч. Снежный	42	ПМ. Свалы пропилитов с арсенопиритом
III-2	17	г. Черница	42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
III-2	19	Руч. Горный	42	ПМ. Свалы кварц-карбонатной жилы
III-2	20	Руч. Горный	42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
III-3	2	Верховья р. Илирнейвеем	42	ПМ. Свалы кварцевой жилы с пиритом

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола, потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Ш-3	4	Верховья р. Двойная	42	ШО. Знаковые и весовые содержания золота в аллювии
Ш-3	5	Верховья р. Двойная	42	П. Зона кварцевого прожилкования
Ш-3	6	Верховья р. Двойная	42	П. Серия зон прокварцованных андезитов
Ш-3	7	Верховья р. Двойная	42	ПМ. Свалы по зоне жильно-прожилкового окварцевания
Ш-3	8	Верховья р. Двойная	42	П. Прожилковая зона окварцевания андезитов
Ш-3	9	Верховья р. Двойная	42	П. Прожилковая зона окварцевания андезитов
Ш-3	11	Верховья р. Двойная	42	ПМ. Жилы и прожилки кварца с пиритом, галенитом
Ш-3	12	Верховья р. Двойная	42	ПМ. Жильно-прожилковая зона
Ш-3	13	Верховья р. Двойная	42	ПМ. Жильная зона
Ш-3	14	Верховья р. Двойная	42	П. Зона кварцевого прожилкования
Ш-3	16	Верховья р. Двойная	42	П. Зона кварцевого прожилкования с адуляр-кварцевой жилой
Ш-3	18	руч. Верхний Горностаевый	42	ПМ. Свалы полосчатых кварцевых метасоматитов
Ш-3	20	Верховья р. Тытлютин	42	ПМ. Свалы белого кварца
Ш-3	28	Водораздел рек Тытлютин-Правый Яракваам	42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
Ш-3	29	Верховья руч. Горный	42	ПМ. Окварцованные кварцевые монзониты с молибденитом, азуритом
С Е Р Е Б Р О				
П-2	1	Верховья руч. Торопливый	42	ПМ. Кварц-галенитовая жила
П-2	6	Руч. Грохочущий	25	ПМ. Кварц-сульфидные прожилки
П-3	7	Руч. Грохочущий	25	ВГХО. В делювии повышенные содержания серебра, золота, меди
Ш-1	3	Водораздел рек Кайпауктуваам-Намкувеем	42	ПМ. Свалы кварцевой брекчии
Ш-1	8	Правобережье р. Намкувеем	42	ПМ. Зона дробления
Ш-2	4	Участок Сентябрьский	42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
Ш-2	18	г. Черница	42	ПМ. Зона окварцевания монзонитов
Ш-3	1	Левобережье р. Двойной	42	ПМ. Свалы кварц-сульфидных прожилков
Ш-3	10	Левобережье р. Правый Яракваам	42	ПМ. Свалы кварцевой жилы
Ш-3	15	Верховья р. Двойная	42	ПМ. Свалы кварцевых прожилков
Ш-3	21	Правобережье р. Правый Яракваам	42	ПМ. Зона окварцеванных гранитов
Ш-3	22	Правобережье р. Правый Яракваам	42	ПМ. Зона дробления
Ш-3	23	Водораздел рек Правый Яракваам-Тытлютин	42	ПМ. Зона сульфидизации гранитов
Ш-3	26	Водораздел рек Правый Яракваам-Тытлютин	42	ПМ. Свалы кварца
Ш-3	27	Водораздел рек Правый Яракваам-Тытлютин	42	ПМ. Свалы кварца

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород

№№ на карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст млн. лет	№ источника по списку литературы; авторский № пункта
1	2	3	4	5
1	Андезиты тытыльвеемской свиты, нижней подевиты	Калий-аргоновый	130	38; обн. 1038-3; кол. 362
2	Андезиты тытыльвеемской свиты, нижней подсвиты	Калий-аргоновый	92	38; обн. 1385-1; кол. 362
3	Андезиты измененные тытыльвеемской свиты, нижней подсвиты	Калий-аргоновый	57,5-58	38; обн. 2061; кол. 362
4	Риолиты тытыльвеемской свиты, средней подсвиты	Калий-аргоновый	113	38; обн. 448-1; кол. 362
5	Андезиты тытыльвеемской свиты, нерасчлененной	Калий-аргоновый	103	25; обн. 157; кол. 249
6	Андезиты тытыльвеемского субвулканического комплекса	Калий-аргоновый	124	38; обн. 603; кол. 362
7	Андезиты тытыльвеемского субвулканического комплекса	Калий-аргоновый	117	38; обн. 1936; кол. 362
8	Андезиты тытыльвеемского субвулканического комплекса	Калий-аргоновый	108	38; обн.59-1; кол. 362
9	Андезиты измененные тытыльвеемского субвулканического комплекса	Калий-аргоновый	73	49; обн. 2054; кол. 362
10	Кварцевые монцодиориты I фазы чукотского комплекса	Калий-аргоновый	117	38; обн. 189-4; кол. 362
11	Кварцевые монцодиоритовые лорфириты I фазы дайковой серии чукотского комплкса. Ионайское поле	Калий-аргоновый	96	25; обн. к-8-4; кол. 249
12	Кварцевые монцодиориты I фазы чукотского комплекса. Эгилькинвеемский массив	Калий-аргоновый	87	25; обн. 1736; кол. 362
13	Гранит-порфиры II фазы дайковой серии чукотского комплекса. Ионайское поле	Калий-аргоновый	94	25; обн. 46; кол. 249
14	Гранодиорит-порфиры II фазы дайковой серии чукотского комплекса	Калий-аргоновый	86	25; обн. 132-1; кол. 249
15	Кварцевые диориты I фазы илирнейского комплекса. Начинкачвеемский массив	Калий-аргоновый	123	20; обн. 868; кол. 349
16	Граниты II фазы илирнейского комплекса. Илирнейский массив	Калий-аргоновый	111	20; обн. 102; кол. 349
17	Гранодиориты II фазы илирнейского комплекса. Массив г. Двух Цирков	Калий-аргоновый	95-99	41; обн. 646; кол. 332
18	Граниты II фазы илирнейского комплекса. Илирнейский массив	Калий-аргоновый	98-99	41; обн.399; кол.332
19	Гранодиориты II фазы илирнейского комплекса. Илирнейский массив	Калий-аргоновый	92-96	41; обн. 332; кол. 332
20	Субщелочные граниты III фазы илирнейского комплекса. Юбилейный массив	Калий-аргоновый	89,5	20; обн. 278; кол. 349
21	Лампрофиры ичувеемского комплекса. Ионайская серия даек	Калий-аргоновый	85	20; обн. 115; кол. 249
22	Кварцевые монциты I фазы, гранодиориты и граниты II фазы илирнейского комплекса. Илирнейский массив	Рубидий-стронцевый	98	25; обн. 1155, 1214, 1166 кол. 451

Каталог памятников природы, показанных на листе Q-59-I,II

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Палеонтологический	Остатки ископаемой раннетриасовой фауны
2	Геоморфологический	Вторая надпойменная терраса, поросшая ягелем,
3	Тектонический	Надвиговые структуры в триасовых отложениях
4	Палеонтологический	Остатки ископаемой поздне триасовой фауны
5	Криогенный	Наледное поле площадью около 3 кв. км. Наледные поля и наледи здесь и перечисленные ниже в большинстве своем не успевают стаять за короткое северное лето. В жаркие дни спасаясь от комаров, на наледи выходят северные олени
6	Геоморфологический	Живописные останцы (кекуры) высотой до 13 м
7	Тектонический	Надвиговые структуры, выраженные в рельефе
8	Палеонтологический	Остатки ископаемой поздне триасовой фауны
9	Геоморфологический	Сквозная ледниковая долина
10	Геоморфологический	Раучуанский хребет с максимальной отметкой 1226 м, г. Ионай
11	Геоморфологический	Нагорная терраса на южном склоне г. Ионай
12	Палеонтологический	Остатки ископаемой поздне триасовой фауны
13	Тектонический	Складчатые структуры триасовых отложений
14	Криогенный	Наледное поле площадью 24,2 кв. км
15	Криогенный	Наледное поле площадью до 46,9 кв. км
16	Геоморфологический	Живописные останцы (кекуры) высотой до 15 м
17	Геоморфологический	Живописные останцы (кекуры)
18	Опорное обнажение	Разрез вулканитов тытальвеевской свиты
19-20	Палеонтологический	Остатки ископаемой раннемеловой фауны
21	Геоморфологический	Живописные останцы (кекуры)
22	Геоморфологический	Илирнейский хребет, наибольшая абсолютная отметка 1544 м, г. Раучуанай
23	Палеоботанический	Остатки ископаемой растительности мелового возраста
24	Геоморфологический	Живописные останцы горных пород
25	Геоморфологический	Озера термокарстового происхождения
26	Геоморфологический	Мерзлотные бугры пучения
27	Археологический	Позднепалеолитическая стоянка древнего человека
28	Гидрологический	Озеро Раучувагыттын ледникового происхождения
29	Геоморфологический	Многолетние снежники
30	Геоморфологический	Троговая долина с живописными скалами, в верховьях ледниковые цирки
31	Тектонический	Надвиговые структуры в триасовых отложениях
32	Опорное обнажение	Дайка гранодиорит-порфиров в осадочных отложениях триаса
33	Палеонтологический	Остатки ископаемой раннеюрской фауны
34	Палеонтологический	Остатки ископаемой поздне триасовой фауны
35	Геоморфологический	Мерзлотные бугры пучения
36	Геоморфологический	Сквозная долина - урочище Яракваамский перевал - традиционно используемый оленеводами для перегона оленьих стад через Илирнейский хребет
37	Тектонический	Надвиговые структуры в триасовых отложениях
38	Палеоботанический	Остатки ископаемой раннетриасовой фауны
39	Геоморфологический	Мерзлотные бугры пучения
40	Геоморфологический	Озера термокарстового происхождения
41	Геоморфологический	Конечная морена ледника среднелепистоценового возраста
42	Геоморфологический	Флювиогляциальная терраса протяженностью около 4 км
43	Криогенный	Наледное поле площадью 3,7 кв. км

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
44	Геоморфологический	Мерзлотные бугры пучения
45	Палеонтологический	Остатки ископаемой поздне триасовой фауны
46	Геоморфологический	Ледниковый трог
47	Геоморфологический	Эрозионные ледниковые формы-цирки и трог
48	Геоморфологический	Ледниковый цирк
49	Геоморфологический	Ледниковый цирк
50	Геоморфологический	Сквозная долина - урочище Удобный перевал- традиционно используемый оленеводами для перегона оленьих стад
51	Геоморфологический	Сквозная долина (Тытлютинский проход)
52	Геоморфологический	Сквозная долина
53	Геоморфологический	Живописные останцы (кекуры)
54	Геоморфологический	Ледниковые цирки
55	Геоморфологический	Эрозионные ледниковые формы - цирк/гроговая долина, озеро подпруживания Длинное
56-57	Геоморфологический	Сквозная долина
58	Гидрологический	Озеро Илирней ледникового происхождения
59	Геоморфологический	Конечная морена
60	Гидрологический	Озеро Верх. Илирней ледникового происхождения
61-62	Геоморфологический	Живописные останцы (кекуры)
63	Гидрологический	Озеро Тытыль ледникового происхождения
64	Геоморфологический	Площадь развития термокарста
65	Криогенный	Наледь Красная, площадью 9 кв. км
66-67	Геоморфологический	Живописные останцы (кекуры)

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород кэпэрвеемской свиты

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства		
	Состав обломочной части (в %)	Структура, цемент, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость л * 10 ⁶ CGSE	Количество проб, Элементы n г/г		
Песчаник	Обломки - 75-80: кварц - 40-50, полевоы шпат (преимущественно плагиоклаз) - 40, обломки андезитов - до 10, обломки сланцев и микрокварцитов - до 5, циркон, рудный минерал, лейкоксен - до 1-3	Мелко-, среднезернистые, псаммитовые. Цемент базальный, поровый, кремнисто-глинистый. Новообразования по цементу - карбонат (в известковистых разностях - до 10), серицит, хлорит, альбит, кремнистое вещество	2,73	Породы практически не магнитны	21 Li-3,4 Ni-3,1 Mo-0,19 Be-0,2 Cu-8,4 Ag-0,011 Sc-2,2 Zn-32,6 Sn-0,53 Ti-468 Ga-2,15 Ba-32,9 V-5,98 Ge-0,21 Yb-0,17 Cr-10,6 Y-1,4 W-0,96 Mn-47,1 Zr-10 Au-0,003 Co-2,0 Nb-1,01 Pb-2,52 Bi-0,15		
Алевролит	Обломки - до 80: кварц - 70-80, полевоы шпат (преимущественно плагиоклаз) - 20-30, рудный минерал - до 1	Структура алевролитовая, цемент - базальный глинисто-карбонатный, глинистый. Новообразований по цементу - хлорит, карбонат, кварц, эпидот	2,71	Породы практически не магнитны	18		
					Li-5,8 Ni-3,8 Mo-0,21		
					Be-0,2 Cu-9,2 Ag-0,2		
					Sc-0,75 Zn-41,4 Sn-0,008		
					Ti-429 Ga-2,29 Ba-0,53		
					V-7,54 Gb-0,23 Yb-0,15		
					Cr-7,7 Y-1,33 W- 47,8		
Mn-43,9 Zr-10 Au-0,0038							
Co-1,8 Nb-0,98 Pb-2,69							
Глинистый, глинисто-кремнистый сланец	Обломки - до 10-15: кварц - 70-80, полевоы шпат - 20-30	Структура пелитовая. Основная ткань-глинисто-кремнистое вещество с карбонатом и новообразованиями серицита, хлорита, кварца	2,72	Породы практически не магнитны	8 Li-5,9 Ni-4,0 Mo-0,19 Be-0,2 Cu-11,8 Ag-0,07 Sc-1,29 Zn-50,6 Sn-0,65 Ti-443 Ga-2,07 Ba-51,3 V-7,43 Ge-0,27 Yb-0,16 Cr-8,5 Y-1,29 W-0,73 Mn-41,3 Zr-11,1 Au-0,004 Co-2,3 Nb-1,0 Pb-2,75 Bi-0,21		
Конгломерат	Хорошо и среднеокатанная галька (1-3 см) песчаников, алевролитов и кремнисто-глинистых сланцев	Цемент базальный, еложен пелитоморфным карбонатом с примесью обломкое и зерен кварца, обломков микрокварцитов, лейкоксенизи рова много титаномагнетита	2,59	Породы практически не магнитны			

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород понеургенской свиты

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства			
	Состав обломочной части (в %)	Структура, цемент, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $n \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы в г/Т			
Песчаник	Обломки - 60-90; кварц - 60-70, калишпат - 10-15, плагиокпаз-10-20, мусковит, кальцит, турмалин, циркон, сфен, рудный минерал - до 5, обломки глинистых сланцев, фельзитов - до 1	Мелко-,среднезернистая псаммитовая. Цемент – базальный, поровый. По цементу новообразования - кальцит (в известковистых разностях - до 5%), хлорит, кварц, серицит, редко эпидот	2,57	Породы практически не магнитны	26	Li-3,8 Be-0,2 Sc-0,53 Ti-525 V-6,4 Cr-14,7 Mn-62,3 Co-1,52	Ni-2,90 Cu-5,6 Zn-29,7 Ga-2,25 Ge-0,21 Y-1,0 Zn-10 Nb-1,0	Mo-0,25 Ag-0,008 Sn-0,64 Ba-34,6 Yb-0,14 W-1,67 Au-0,002 Pb-2,7
Алевролит	Обломки - 70-80: кварц - 80-90, полевой шпат (до 20), турмалин, апатит, циркон, сфен и рудный минерал до 5	Структура алевропелитовая, Цемент-базальный, глинистый. Новообразования по цементу: серицит, хлорит, кальцит, кремнистое вещество, альбит, эпидот	2,67	Породы практически не магнитны	8	Li-4,3 Be-0,2 Sc-0,53 Ti-525 Bi-6,4 Cr-12,1 Mn-55 Co-1,38	Ni-2,69 Cu-10,3 Zn-31,3 Ga-2,25 Ge-0,21 Y-1,0 Zr-10 Nb-1,0	Mo-0,19 Ag-0,007 Sn-0,58 Ba-31,3 Yb-0,14 W-0,7 Au-0,0044 Pb-2,75
Глинистый сланец	Обломки -10-20: кварц - 90, полевой шпат -10	Структура пелитовая, бластолелитовая. Основная масса-глинистое вещество с новообразованиями и серицита, хлорита, кальцита, альбита	2,61	Породы практически не магнитны	3	Li-3,0 Be-0,2 Sc-0,53 Ti-433 V-6,7 Cr-8,0 Mn-46,7 Co-1,43	Ni-2,63 Cu-1,43 Zn-26,3 Ga-2,3 Ge-0,22 Y-1,2 Zr-10 Nb-1,0	Mo-0,27 Ag-0,007 Sn-0,7 Ba-40 Yb-0,13 W-0,57 Au-0,00 Pb-4,0 Bi-0,13

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрографический состав и петрофизические свойства пород илирнейской толщи

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*	
	Состав обломочной части (в %)	Структура, цемент, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE
Песчаник	Обломки - 70-80: кварц - 80, плагиоклаз - 10, калишпат - 3-5, циркон, турмалин - до 1; обломки пород (кислые эффузивы, андезиты) – до 10	Структура псаммитовая, бластопсаммитовая. Цемент-база льный, серицит-хлорит-кремнистый и из-вестковистый, частично перекристаллизованный в агрегат серицита, хлорита, кварца, кальцита	2,71	Породы практически не магнитны
Глинистый сланец	Обломки - 10-20: кварц - 80, плагиоклаз - 15, рудный - 5	Структура пелитовая, лепидобластовая. Основная ткань - глинистый материал с новообразованиями серицита, хлорита, кварца	2,73	Породы практически не магнитны

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород пауктуваамской свиты

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства			
	Состав обломочной части (в %)	Структура, цемент, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^6$ CGSE	Количество проб, Элементы п г/т			
Песчаник	Обломки - 60-90: кварц-80-90, полевой шпат-5-15, циркон, апатит, рудный минерал, обломки пород (микрочварциты, эффузивные породы, филлиты) - до 5	Мелко-, среднезернистые, псаммитовые. Цемент - поровый, глинистый, иногда карбонатный, в разной степени замещенный серицитом, хлоритом, кварцем	2,66	Породы практически не магнитны	Li-3,43 Be-0,2 Sc-0,51 Ti-521 V-5,3 Cr-7,4 Mn-54 Co-1,54	14 Ni-2,57 Cu 5,5 Zn-25,7 Ga-1,9 Ge-0,19 Y-1,29 2M0,3 Nb-1,0	Mo-0,19 Ag-0,006 Sn-0,75 Ba-37 Yb-0,12 W-1,26 Au-0,003 Pb-2,54	Bi-0,10
Алевролит	Обломки - 70-90: кварц-90, полевой шпат - 5-10, турмалин, циркон, кварц, рудный минерал - до 1	Структура-алевритовая. Цемент базальный, глинистый в разной степени замещен хлоритом, кварцем	2,70	Породы практически не магнитны	Li-4,0 Be-0,2 Sc-0,52 Ti-440 V-5,7 CM 2,9 Mn-56 Co-1,75	10 Ni-3,05 Cu-8,4 Zn-43 Ga-2,15 Gb-0,23 Y-1,2 Zr-10 Nb-1,13	Mo-0,21 Ag-0,008 Sn-0,59 Ba-36 Yb-0,13 W-0,93 Au-0,0042 Pb-5,5 Bi-0,09	
Глинистый сланец	Обломки - до 30: кварц-90, полевой шпат-10, обломки пород (глинистые сланцы - редко), циркон, турмалин, рудный минерал - единичные зерна	Структура пелитовая. Основная ткань - глинистое вещество с примесью углистого и новообразованиями кварца, серицита, хлорита, окислов железа, рутила до серицитоглинистых разностей	2,67	Породы практически не магнитны	Li-3,42 Be-0,2 Sc-0,52 Ti-442 V-5,9 Cr-7,0 Mn-48 Co-1,42	12 Ni-2,63 Cu-10,1 Zn-24,6 Ga-2,46 Ge-0,24 Y-1,29 Zr-10 Nb-0,98	Mo-0,18 Ag-0,006 Sn-0,69 Ba-41 Yb-0,13 W-0,62 Au-0,0046 Pb-2,71	Bi-0,13
Кремнисто-слюдястый сланец	Обломки -10-20: кварц, редко циркон, турмалин, пирит	Структура-бластопелитовая, основная ткань кремнисто-серицитовая с хлоритом и гидроокислами	2,70	Породы практически не магнитны				

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрографический состав и петрофизические свойства пород мачваваамской толщи

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*	
	Состав обломочной части (в%)	Структура, цемент, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE
Песчаник	Обломки-более 75: кварц-60, полевой шпат-30, циркон- до 3, обломки осадочных и эффузивных пород - 5-10 (полимиктовыв разности - до 25)	Мелко-, сред незернистые-псаммитовые. Цемент базальный пелитовый. По цементу незначительно развивается хлорит, серицит	2,70	Породы практически не магнитны
Алевролит	Обломки - 60-90; кварц - 90, полевой шпат - 10, циркон, турмалин-до 1	Структура алевритовая, цемент-базальный. По цементу незначительно раз- хлорит, серицит	2,68	Породы практически не магнитны
Глинистый сланец	Незначительное количество обломков кварца и полевого шпата	Структура пелитовая, основная ткань - пелитовая (глинистое вещество и редко кремнистые гели). Незначительно развиты серицит и хлорит	2,70	Породы практически не магнитны

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрографический состав и петрофизические свойства пород кытепвеемской свита

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*	
	Состав обломочной части (в %)	Структура, цемент, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE
Глинистый сланец	Обломки - до 3, представлены кварцем	Лелитовая, сложена глинистым веществом. Вторичные изменения незначительны, слабо орогови- кован	2,66	Породы практически не магнитны
Алевролит	Обломки - 60-70: кварц - 80, полевой шпат - 20	Алевритовая, цемент-базальный глинистый. Вторичные изменения незначительны, слабо орогови- кован	2,68	Породы практически не магнитны
Песчаник, туфолесчаник	Обломки - 60-70: кварц 40-90, полевые шпаты -1-3, обломки эффузивных пород (андезиты) от 5-10 до 50	Псаммитовая, цемент - базальный тинистый. Вторичные изменения - слабое ороговикование, новообразования мелкочешуйчатого биотита	2,72	Породы практически не магнитны

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств 15-20.

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород эгилькныаемской свиты

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства			
	Состав обломочной части (в %)	Структура, цемент, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы п г/т			
Конгломерат, гравелит	Гальки; кварц - 50, песчаники-30, алевролиты -10, кремнистые аргиллиты -10, редко гранит-порфиры, граниты, риолиты, диоритовые порфиры	Мелко-сред негалечные, цемент-песчано-алевро-литовый, Вторичные изменения незначительны	2,56	Породы практически не магнитны				
Песчаник, туфопесчаник, известковистый песчаник	Обломки - 45-60, размером 0,03 - 0,9 мм, редко до -1,5 мм: кварц - 40, плагиоклаз-до 50, обломки пород (песчаники, аргиллиты, андезиты, вулканическое стекло - до 30), турмалин, циркон, рудный минерал - 1-2	Средне-, мелкозернистый, псаммитовый. Цемент ба-зальный, пелитовый либо известковистый. Вторичные изменения незначительны	2,64	Породы практически не магнитны	10	Li-3,5 Be-0,2 Sc-0,51 Ti-360 V-6,4 Cr-8,3 Mn-61 Co-1,18	Ni-1,48 Cu-4,7 Zn-26 Ga-1,7 Ge-0,17 Y-1,05 Zr-10 Nb-0,86	Mo-0,17 Ag-0,009 Sn-0,68 Ba-38 Yb-0,11 W-0,84 Au-0,0048 Pb-3,8 Bi-0,11
Алевролит аргиллит	Обломки - до 30: кварц-65, полевой шпат-30, турмалин, циркон - 5	Бластопелитовые, пелитовая масса с углистым веществом, чешуйками серицита и редко новообразованного кварца. Вторичные изменения незначительны	2,66	Породы практически не магнитны	8	Li-4,38 Be-0,2 Sc-0,5 Ti-275 V-6,6 Cr-6,5 Mn-45 Co-1,54	Ni-8,31 Cu-6,25 Zn-27,5 Ga-2,0 Ge-0,19 Y-1,1 Zr-10 Nb-0,83	Mo-0,20 Ag-0,009 Sn-0,59 Ba-39 Yb-0,11 W-0,81 Au-0,0031 Pb-4,13 Bi-0,2
Известняк (ракушняк)	Обломки - до 20: кварц, полевой шпат, обломки эффузивных пород	Органогенная структура, известковые скелеты раковин сцементированы зернами кальцита	2,57	Породы практически не магнитны	4	Li-3,0 Be-0,2 Sc-0,6 Ti-338 V-5,3 Cr-5,5 Mn-98 Co-1,2	Ni-1,45 Cu-4,5 Zn-18,8 Ga-1,63 Gd-0,18 Y-1,25 Zr-10 Nb-0,95	Mo-0,21 Ag-0,0098 Sn-0,7 Ba-35 Yb-0,14 W-0,72 All-0,0045 Pb-4,3 Bi-0,07

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 20.

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород тытыльвеемской свиты

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства
	Состав вкрапленников и акцессорных минералов (в %)	Структура, и состав основной массы, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы п г/т
НИЖНЯЯ ПОДСВИТА					
Андезиты андезибазальты	Вкрапленники-5-35: андезин-лабрадор-50-60, клинопироксен-20-30, ортопироксен-10-20, оливин-до 5, роговая обманка-до 5, биотит-до 5, сфен, циркон, магнетит- до 2	Порфировые, редко афировые с микролитовой, пилотакситовой основной массой (ОМ). В ОМ - микролиты плагиоклаза и микрозерна темноцветных цветных минералов в стекле. Вторичные изменения незначительны	2,72	50,1150	54 Li-2,9 Ni-1,8 Mo-0,19 Be-0,2 Cu-6,07 Ag-0,007 Sc-0,5 6 Zn-16,8 Sn-0,60 Ti-313 Ga-1,63 Ba-36 V-6 Cr-14, Ge-0,17 Nb-0,99 9 Y-1,05 W-1,49 Mn-49 Zr-10,1 Au-0,003 Co-1,5 Nb-0,99 Pb-3,8 0 Bi-0,10
Туфы среднего состава	Обломочная часть-60-80; кристаллокласты-50: плагиоклаз, хлоритизированные темноцветные минералы; обломки пород-50: андезиты, дациты, стекло	Мелко-, средне-, крупно-, до грубообломочных. Литокристаллокластические	2,52 2,67	50	
Туфокогломераты	Галька и мелкие валуны. 1) Андезиты-вкрапленник и-15-20; лабрадор, ортопироксен, амфибол, биотит, возможно оливин. 2) Диориты биотит-пирок-сеновые; ортопироксен, биотит, средний плагиоклаз, калишпат	1) Порфировые с гиалопилитовой ОМ. Темноцветные минералы нацело замещены хлоритом, карбонатом, титаномагнетитом 2) Мелкозернистые, призматическизернистые. Вторичные изменения-карбонатизированы, хлоритизированы	2,62	Породы практически не магнитны	
СРЕДНЯЯ ПОДСВИТА					
Риолиты, риодациты	Вкрапленники-20-40: кварц, калишпат, альбит, биотит	Порфировые с фельзитовой ОМ. Вторичные изменения незначительны	2,51	Породы практически не магнитны	3 Ni-1,17 Li-2,3 Cu-3,6 Mo-0,17 Be-0,2 7 Ag-0,006 Zn-10, Sc-0,5 3 Sn-0,57 Ga-1,3
Дациты	Вкрапленники-20-40: плагиоклаз, клинопироксен, роговая обманка, ортопироксен, биотит, кварц	Порфировые с микропой-килитовой ОМ. Вторичные изменения незначительны	2,61	Породы практически не магнитны	Ti-200 Ge-0,1 Ba-33 V-3,7 2 Yb-0,1 Cr-4,0 Y-1,0 W-3,67 Mn-50 Zr-10 Au-0,008 Co-0,9 Mb-1,0 Pb-5,3 3 Bi-0,07

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства
	Состав вкрапленников и акцессорных минералов (в %)	Структура, и состав основной массы, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы в г/т
	Обломочная часть-30-70; кристаллокласты-40-60; кварц, калишпат. Литокласты-40-60: риолиты, дациты, стекло, алевролиты, андезиты	Мелко-, средне-, крупнообломочные, литокристаллокластические	2,49	Породы практически не магнитны	7 Li-2,14 Ni-1,86 Mo-0,20 Cu-5,4 Be-0,2 3 Ag-0,008 Zn-18, Sc-0,5 6 Sn-0,69 Ti-333 Ga-1,5 Ba-36 Ge-0,1 V-5,3 5 Yb-0,1 Cr-12, 9 Y-1,0 W-4,0 Mn-50 Zr-10 Au-0,004 Co-1,3 Nb-1,0 Pb-4,86 6 Bi-0,14
Туфокогнломераты	Галька и мелкие валуны средне и плохо окатаны представлены риолитами, дацитами, андезитами, песчаниками, кварцсерцитовыми метасосатитами	Цемент крупно-среднеобломочный туфопесчаный материал. Вторичные изменения незначительные	2,60	Породы практически не магнитны	15 Li-1,6 Mo-0,1 7 Ni-1,87 7 Ag-0,0 Be-0,2 Cu-4,53 08 Sn-1,8 Sc-0,5 Zn-15,2 5 Ti-300 Ga-1,6 Ba-31 V-5,2 Ge-0,16 Yb-0,1 Cr-12, 7 Y-1,0 W-2,8 Au-0,0 Mn-53 Zr-10 02 Co-1,4 9 Nb-0,97 Pb-3,7 Bi-0,07
ВЕРХНЯЯ ПОДСВИТА					
Андезиты	Вкрапленники – 5-40: лабрадор, битовнит-50, ортопиксен-30, роговая обманка, биотит до 5, иногда кварц. Акцессорные – апатит, сфен, рудный – до 1	Порфиновые, афировые с гиалопилитовой, крипнокристаллической ОМ. Вторичные изменения незначительны	2,68-2,71	15; 1190	33 Li-4,0 Ni-7,36 Mo-0, 16 Ag-0,0 Be-0,2 Cu-5,9 07 Sc-0,5 Sn-0,9 1 Zn-10,6 4 Ti-24 0 Ga-1,29 Ba-45 Bi-5,4 5 Ge-0,15 Yb-0,1 Cr-43, W-1,3 7 Y-1,0 0 Mn-5 Au-0,0 3 Zr-10 02 Co-2, Pb-4,2 51 Nb-0,85 4 Bi-0,1 4

Петрохимическая характеристика пород тыгтыльземской свиты

Подразделение	НИЖНЯЯ ПОДСВИТА																			
	6			3		6		3	1	6			5	6			5		6	
Автор, год работы*	3736-7	3579	6455-1	1	2	6450-1	6446	605	5726	4451	6448	4413-2	1038-3	4413	3568	3572	1869-10	2061	4450	4413-1
№ образца	367	367	367	257	257	367	367	257	239	367	367	367	362	367	367	367	362	362	367	367
№ коллекции	367	367	367	257	257	367	367	257	239	367	367	367	362	367	367	367	362	362	367	367
Название породы	БАЗАЛЬТ			АНДЕЗИБАЗАЛЬТ						АНДЕЗИТ						ТРАХИАНДЕЗИТ		ДАЦИТ		
Окислы																				
SiO ₂	49,67	51,47	52,13	54,2	54,6	55,6	55,72	55,81	55,84	56,59	56,88	57,30	57,38	57,49	58,89	59,35	59,00	59,88	61,31	65,94
Ti O ₂	1,79	1,13	1,22	0,94	0,72	1,02	1,03	0,72	0,85	0,93	1,09	0,91	0,76	0,89	0,98	0,65	0,83	1,08	0,88	0,42
Al ₂ O ₃	17,01	18,31	13,82	16,76	15,87	15,64	18,00	16,35	16,32	7,49	14,95	16,58	15,80	15,41	15,92	16,70	14,84	16,84	17,7	12,46
Fe ₂ O ₃	3,14	3,59	2,54	1,40	4,40	5,07	2,82	4,25	2,55	2,14	4,26	1,71	0,54	6,84	3,66	1,49	1,63	0,94	1,5	1,71
FeO	6,93	4,70	7,22	6,00	2,46	3,30	5,03	4,14	5,68	4,24	4,42	5,32	5,58	1,80	3,68	4,29	3,68	3,72	2,3	5,53
MnO	0,26	0,16	0,10	0,20	0,11	0,18	0,16	0,21	0,16	0,18	0,20	0,21	0,14	0,14	0,15	0,14	0,12	0,05	0,1	0,17
MgO	5,46	3,90	6,08	3,47	4,64	2,23	0,28	3,22	4,70	3,12	3,46	3,79	4,17	3,35	2,88	3,99	3,72	2,80	2,1	3,85
CaO	7,44	6,85	5,59	5,38	5,42	5,82	5,45	6,42	5,55	6,75	5,90	7,22	4,28	5,59	5,01	3,73	3,42	3,81	4,0	2,17
Na ₂ O	2,33	3,15	2,51	4,31	2,98	1,73	3,48	2,50	2,38	3,45	3,18	2,78	4,36	2,84	2,71	4,19	3,05	4,54	3,1	1,53
K ₂ O	0,93	1,36	0,51	1,50	3,39	2,85	1,64	2,70	0,69	0,75	2,54	2,08	0,78	3,00	2,85	0,57	3,84	2,29	4,6	1,36
P ₂ O ₅	0,45	0,34	0,29	0,25	0,50	0,27	0,38	0,26	0,14	0,25	0,30	0,29	0,27	0,25	0,19	0,17	0,27	0,37	0,2	0,12
-H ₂ O	0,15	0,34	0,28	0,20	0,26	0,09	0,11	0,38	0,93	0,11	0,08	0,09	0,09	0,04	0,16	0,37	0,23	0,09	0,1	0,14
+H ₂ O	3,25	2,81	4,20	3,40	3,04	3,09	3,05	2,28	3,31	0,13	1,64	1,63	3,13	1,36	1,92	2,13	2,27	2,01	1,3	3,66
CO ₂	0,84	2,16	3,21	2,32	1,80	3,80	2,29	1,12	1,12	1,94	0,81	0,04	2,19	0,70	1,14	1,01	3,08	1,31	0,0	1,23
Σ	99,58	100,27	99,84	100,33	100,23	100,47	99,64	100,36	100,33	100,36	99,85	100,11	100,43	99,61	100,14	99,59	99,98	99,78	100,05	100,30
п.п.п.	3,61	4,94	7,04	4,88	4,76	6,38	4,90	3,34	4,90	3,34	2,18	1,33	4,82	1,81	2,64	3,21	5,08	3,06	1,54	4,43
Аналитики**)	1		2	3		2	4	3	5	4	2	4	6	4	1		6		4	

Подразделение	СРЕДНЯЯ ПОДСВИТА				НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ					
Автор, год работы*)	6		5		6	4	2	1	6	4
№ образца	4405	3567	8252-4	448-1	4359	1207	157	77-3	1547	1133
№ коллекции	367	367	367	362	367	270	249	239	367	270
Окислы	РИОДАЦИТ		РИОЛИТ		БАЗАЛЬТ	АНДЕЗИТ			ДАЦИТ	ТРАХИДАЦИТ
SiO ₂	70,41	71,84	73,87	77,04	50,47	57,33	58,93	59,22	65,17	70,84
Ti O ₂	0,40	0,38	0,28	0,11	0,64	0,84	0,90	0,72	0,32	0,26
Al ₂ O ₃	13,38	13,58	13,26	12,35	12,97	16,12	15,34	17,94	15,95	14,80
Fe ₂ O ₃	1,04	1,44	1,31	сл	2,35	1,13	1,89	2,13	2,99	0,54
FeO	1,65	1,17	1,01	1,22	4,45	6,52	3,84	2,84	1,29	2,06
MnO	0,07	0,05	0,05	0,03	0,12	0,19	0,10	0,07	0,05	0,03
MgO	0,84	0,30	0,45	0,45	7,30	4,20	3,88	3,37	0,72	0,37
CaO	1,78	1,75	1,32	1,08	4,58	6,11	4,81	3,70	2,25	1,57
Na ₂ O	4,16	2,91	3,89	2,87	2,37	2,13	3,60	3,25	4,43	3,87
K ₂ O	3,46	3,75	2,76	3,46	0,75	1,96	2,47	2,82	3,39	5,36
P ₂ O ₅	0,10	0,05	0,06	0,02	0,15	0,20	0,21	0,14	0,18	0,06
-H ₂ O	0,11	0,19	0,18	0,12	0,22	2,12	0,53	1,17	0,18	0,52
+H ₂ O	1,11	1,36	1,04	1,08	1,84	2,20	1,09	1,95	1,96	—
CO ₂	1,14	1,06	0,79	0,47	11,44	0,88	2,20	1,08	1,23	—
Σ	99,78	99,83	100,36	100,27	100,20	99,93	99,79	100,40	100,05	100,28
п.п.п.	2,31	2,36	1,99	1,51	13,56	2,47	3,34	3,96	3,17	0,44
Аналитики**)	4	1		6	4	7	8	5	4	7

Примечание *)1 – А. Я. Пьянков, 1966 г.; 2 – Н. Г. Калинин, 1967 г.; 3 – А. Я. Пьянков, 1967 г.

4 – А. Я. Пьянков, 1968 г.; 5 – Д. А. Сафин, 1975 г.; 6 – И. В. Депарма, 1981 г.

**) 1 – А. А. Осинина, С. Г. Савченко; 2 – Т. П. Попова, С. Г. Савченко; 3 – З. И. Карпичева;

4 – А. П. Бурмистрова, С. Г. Савченко; 5 – Ю. П. Тимофеева; 6 – Г. А. Финагентова, С. Г. Савченко; 7 – З. И. Карпичева, Н. И.

Опушанская; 8 – И. С. Рябова, Н. И. Олушанская;

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород гтучеевской свиты

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства
	Состав вкрапленников и аксессуарных минералов (в %)	Структура, и состав основной массы, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы μ г/г
Трахириодацит, риодацит	Вкрапленники-25-30: кварц - 5-20, калишпат-45-60, плагиоклаз (олигоклаз-андезин) - 35-45, биотит - до 5, роговая обманка - до 5; апатит, циркон, магнетит-до 1	Порфиновые с фельзитовой, ви трофировой и сферолитовой ОМ. ОМ - микрозерна кварца, полевого шпата, стекло. Вторичные изменения незначительны	2,52	15; 210	18 Li-1,66 Ni-2,6 Ag-0,001 Be-0,23 Cu-3,2 Sr-1,18 Sc-0,44 Zn-16,8 Ba-87 Ti-123 Ga-1,46 Yb-0,18 V-3,66 Y-1,9 W-0,76 Cr-2,6 Zr-11,3 Au-0,00048 Mn-60 Nb-0,57 Pb-3,8 Co-0,6 Mo-0,17 Bi-0,07
Дациит	Вкрапленники-32-35: плагиоклаз (андезин) - 70-85, калишпат-10-15, кварц - до 5, роговая обманка и пироксен - до 3; апатит, циркон, магнетит - до 1	Порфиновые с фельзитовой, сферолитовой ОМ. Микролиты полевого шпата в крупнозернистом стекле. Вторичные изменения незначительны	2,54	30	16 Lr-1,87 Ni-4,9 Ag-0,0014 Be-0,21 Cu-3,0 Sn-1,29 Sc-0,44 Zn-15,0 Ba-89 Ti-136 Ga-1,36 Yb-0,23 V-4,0 Y-2,14 W-1,66 Cr-3,0 Zr-12,1 Au-0,0006 Mn-61 Nb-0,71 Pb-3,6 Co-0,63 Mo-0,21 Bi-0,06
Андезит, дациандезит	Вкрапленники-30-40: плагиоклаз (андезин-лабрадор) - 70-80, клинопироксен -10, ортопироксен-5, роговая обманка - 5, биотит - 2-5, редко кварц; апатит, циркон, магнетит, ильменит - до 1	Порфиновые с фельзитовой, микролитовой ОМ. Микролиты плагиоклаза, микрозерна темноцветов в криптозернистом стекле. Вторичные изменения незначительны	2,62	20; 210-250	20 Li-2,64 Ni-3,6 Ag-0,001 Be-0,20 Cu-3,1 Sn-0,83 Sc-0,76 Zn-15,6 Ba-89 Ti-214 Ga-1,50 Yb-0,29 V-5,29 Y-2,43 W-0,84 Cr-4,1 Zr-13,9 Au-0,0003 Mn-72 Nb-1,21 Pb-2,6 Co-0,74 Mo-0,19 Bi-0,06
Туфы кислого состава	Обломочная часть-60-90: кристаллокласты-30-50: плагиоклаз, кал и шпат, кварц; обломки пород-50: стекло, риолиты	Мелко-, средне-, крупно-обломочные, литокристаллокластические. Цемент - фельзитовый - кварц-полевошпатовый, пепловый, с обломками стекла	2,53	30	12 Li-2,13 Ni-2,6 Ag-0,001 Be-0,24 Cu-3,1 Sn-0,88 Sc-0,68 Zn-18,7 Ba-84 Ti-181 Ga-1,63 Yb-0,23 V-5,13 Y-2,13 W-0,83 Cr-3,0 Zr-13,1 Au-0,00025 Mn-80 Nb-1,19 Pb-2,5 Co-0,65 Mo-0,16 Bi-0,06

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрохимическая характеристика пород пучеведемкой свиты

Автор, год работы*)	2		1	3		
№ образца	1170	1284	148	4463	6503	4453-2
№ коллекции	270	270	349	367	367	367
Название породы	ТРАХИРИО-ДАЦИТ		РИОДАЦИТ	ДАЦИТ		
Окислы						
SiO ₂	71,48	70,82	70,64	67,21	65,67	64,26
Ti O ₂	0,23	0,33	0,20	0,45	0,54	0,70
Al ₂ O ₃	14,05	14,13	13,78	15,04	15,00	15,66
Fe ₂ O ₃	0,93	1,05	1,28	1,23	2,20	2,06
FeO	1,70	1,78	4,60	2,08	2,30	2,23
MnO	0,06	0,05	0,07	0,11	0,07	0,08
MgO	0,25	0,35	0,60	0,61	1,05	1,39
CaO	1,31	1,64	1,81	2,79	3,22	3,57
Na ₂ O	3,72	3,37	2,59	3,55	3,32	3,48
K ₂ O	4,96	4,09	3,20	4,21	3,65	4,18
P ₂ O ₅	0,04	0,05	0,09	0,12	0,13	0,17
-H ₂ O	0,22	0,26	0,27	0,14	0,17	0,12
+H ₂ O	0,70	1,04		1,40	1,63	1,38
CO ₂	0,46	1,02		1,50	1,28	0,92
Σ	100,06	100,33	100,06	100,44	100,48	100,13
п.п.п.	1,01	1,92	1,01	2,81	3,48	2,11
Аналитики**)	1		2	3	4	3

Примечание *) 1 - В. С. Дегтярев, 1962 г.; 2 - А. Я. Пьянков, 1968 г.; 3 - И. В. Депарма, 1981 г.

***) 1 - З. И. Карпичева, Н. И. Опушанская; 2 - Л. Г. Семенова, Н. С. Сенотруева; 3-А. П. Бурмистрова, С. Г. Савченко; 4 – А. А. Осинина, С. Г. Савченко;

Петрографический состав и петрофизические свойства пород анойского габбро-долеритового комплекса

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*	
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE
Габбро, габбро-долериты, долериты	Плагиоклаз (андезин, лабрадор № 49-68)-40-60, клинопи роксен (авгит)- 20-30, ильменит-2-15, роговая обманка-1-5, биотит-до 1, в кварцевых разностях - кварц в ерас- тании с калишпатом - до 5. Акцессорные: апатит, сфен- до 1	Массивные с крупно-, средне-, мелко- и микро- зернистой офитовой и микроофитовой структурой. Вторичные изменения часто значительны: хлорит, серицит, актинолит, серпентин, карбонат, альбит, кварц, пренит, сосюрит, лейкоксен	3,0	50;83
Габбро - пегматиты	Кварц - 60, калиевый полевой шпат-30, альбит-10, клинопироксен-до 3. Акцессорные минералы - апатит, циркон, сфен, ортит, флюорит, рудный минерал-до 1	Массивные, крупнозернистые (зерна до 3 см) с графической, местами аплитовой, структурой. Вторичные изменения незначительны: биотит, хлорит, группа эпидота-циозита, серицит	2,74	340

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрохимическая характеристика пород анойского габбро-долеритового комплекса

Автор, год работы*)	2		1	2	1	2
№ образца	6639-2	6633-1	782	6635-1	407	3693
№ коллекции	367	367	372	367	372	367
Название породы	ГАББРО - ДОЛЕРИТЫ					
Окислы						
SiO ₂	46,22	47,73	47,84	48,54	48,94	50,67
Ti O ₂	4,44	2,89	3,36	2,59	3,13	3,19
Al ₂ O ₃	10,24	13,33	12,33	12,30	13,00	11,66
Fe ₂ O ₃	5,13	3,74	4,65	3,33	3,07	4,20
FeO	13,79	10,20	11,66	11,14	11,06	12,73
MnO	0,26	0,22	0,30	0,23	0,24	0,33
MgO	5,46	5,74	5,88	6,86	5,82	3,72
CaO	8,92	8,51	8,61	7,68	8,36	7,19
Na ₂ O	2,20	2,64	2,20	2,94	2,57	2,71
K ₂ O	0,30	0,96	0,60	1,27	0,51	0,78
P ₂ O ₅	0,18	0,14	0,29	0,19	0,23	0,32
-H ₂ O	0,30	0,44	0,12	0,23	0,20	0,30
+H ₂ O	2,75	3,23	2,28	3,14	2,88	2,28
CO ₂	0,09	0,04	0,07	0,07	0,40	0,04
Σ	100,49	99,85	100,19	100,32	100,41	100,12
п.п.п.	1,83	2,63	1,39	2,03	2,36	1,50
Аналитики	Осинина А. А., Савченко С. Г.					

Примечание*) 1 - А. Я. Пьянков, 1976 г.;
2 - И. В. Деларма, 1981 г.

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород тытыльвеемского субвулканического андезитового комплекса

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура и состав основной массы, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы п г/т
Андезит, андези-азальт, базальт	Вкрапленники(до 45) размером 5-10 мм: андезин до лабрадор-битов-нота (25-50), ортопироксен (25-40), клинопироксен (15-20), роговая обманка (до 15), биотит (до 0), иногда кварц (до 5); сфен, апатит, магнетит (до 1)	Массивные, иногда мин-далекаменные порфи-ровые редко, афировые с гиалопилотовой, пилотакситовой, редко микрозернистой ОМ. ОМ - микрозернистый агрегат лейст лагиоклаза, зерен темноцветных минералов и вулканического стекла. Вторичные изменения незначительны - карбонат, серицит, кварц, хлорит	2,69	30; 2100	33 Li-2,97 Ni-2,06 Mo-0,16 Be-0,2 Cl- 4,91 Ag-0,0045 Sc-0,53 Zn-14,7 Sn-1,35 Ti-321 Ga-1,5 Ba-36 V-5,12 Ge-0,14 Yb-0,1 Mn-65 Zr-10 Au-0,0088 Co-1,14 Nb-0,9 Pb-3,95 Bi-0,07
Риолит	Вкрапленники (20-40) раз-мером до 5 мм: олигоклаз (до 45), кварц (35), калишпат(15), биотит (5-15), роговая обманка, клинопироксен, апатит и магнетит (до 1)	Массивные, флюидаль-ные порфиновые с микро-фельзитовой структурой ОМ. ОМ - кварц-полево-шпатовый агрегат с вул-каническим стеклом. Вто-ричные изменения незна-чительны - серицит, кар-бонат	2,69	240; 730	

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрохимическая характеристика пород тыглыльвеемского субвулканического андезитового комплекса

Автор, год работы*)	3	4	3	4	3	4	1	3	1	4	2
№ образца	59-1	1541	437	4422	1936	6425-1	439	603	856	6430	601
№ коллекции	362	367	362	367	362	367	239	362	239	357	257
Название породы	БАЗАЛЬТ	АНДЕЗ И БАЗАЛ ́Т				АНДЕЗИТ		ТРАХИАНДЕЗИТ		РИОЛИТ	
Окислы											
SiO ₂	48,93	52,19	52,61	54,21	55,34	57,93	59,08	59,60	60,62	73,86	77,88
Ti O ₂	1,03	0,92	0,92	1,39	1,03	1,02	0,67	0,76	0,58	0,04	0,07
Al ₂ O ₃	17,28	15,04	18,46	18,49	15,76	15,81	16,66	16,22	15,91	14,32	11,72
Fe ₂ O ₃	4,31	3,31	3,35	2,14	3,57	2,57	2,49	0,30	1,36	0,33	1,19
FeO	5,51	3,59	4,00	7,04	4,86	3,66	2,67	5,15	3,08	1,00	0,74
MnO	0,17	0,11	0,23	0,18	0,14	0,07	0,06	0,13	0,06	0,03	0,02
MgO	4,56	5,46	1,76	4,31	4,32	5,07	4,38	2,92	3,83	0,22	н.о
CaO	10,07	6,98	6,50	5,41	6,80	5,43	3,59	3,73	2,40	0,85	0,44
Na ₂ O	2,67	2,78	3,59	3,42	2,98	3,15	3,74	4,19	3,80	4,06	2,46
K ₂ O	2,69	2,57	2,91	0,84	2,39	2,14	2,26	3,40	4,70	4,37	4,35
P ₂ O ₅	0,48	0,28	0,44	0,41	0,32	0,25	0,15	0,29	0,14	0,03	0,02
-H ₂ O	0,15	0,29	0,24	0,26	0,38	0,36	1,05	0,12	0,97	0,04	н.о
+H ₂ O	1,11	2,75	2,10	2,24	1,47	1,52	2,42	1,96	1,99	0,84	1,30
CO ₂	1,24	4,23	2,80	0,22	—	0,77	0,92	0,84	0,51	0,18	—
Σ	100,26	100,38	100,08	100,39	99,51	99,83	100,09	99,57	99,95	99,99	100,19
П.П.П.	1,95	6,76	4,87	1,98	1,46	2,33	4,48	2,31	3,20	0,77	1,05
Аналитики**)	1	2	1	2	1	3	4	1	4	3	5

Примечание *) 1 - А. Я. Пьянков, 1965 г.; 2 - А. Я. Пьянков, 1966 г.;
 3 - Д. А. Сафин, 1975 г.; 4 - И. В. Депарма, 1981 г.
 **) 1 - Г. Ф. Финогентова, С. Г. Савченко; 2 - А. П. Бурмистрова, С. Г. Савченко;
 3 - Попова Т. А., С. Г. Савченко; 4 - Ю. Н. Тимофеева; 5 - З. И. Карпичева,

Петрографический состав и петрофизические свойства пород раучуанского комплекса диоритовых порфиритов, гранодиорит-порфиров

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*	
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE
Диоритовые порфириты	Вкрапленники до 5 мм (5-25): андезин-лабрадор (50-60), амфибол (до 40), биотит (до 10). В основной массе: альбитизированный андезин (45-0), разложенный темноцвет (20), кварц (10). Акцессорные минералы - апатит, циркон	Массивные, порфировидные с мелкозернистой, призматической, гипидиоморфнозернистой структурой. Вторичные изменения интенсивные: хлорит, кальцит, серицит, эпидот, актинолит, кварц, альбит, биотит	2.69	Породы практически не магнитны

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Летрохимическая характеристика пород раучуанского комплекса диоритовых порфиритов, гранодиорит-порфиритов

Автор, год работы	И. В. Депарма, 981 г.			
Место отбора образца	Ионай - Челенвеемская дайковая серия			
№ образца	1515-1	1534	1535	1357
№ коллекции	367	367	367	367
Название породы	ДИОРИТОВЫЕ ПОРФИРИТЫ			
Окислы				
SiO ₂	49,32	54,00	58,01	59,25
Ti O ₂	1,36	0,93	0,83	0,75
Al ₂ O ₃	13,58	13,32	15,49	15,24
Fe ₂ O ₃	2,89	3,03	1,86	1,89
FeO	5,46	4,24	4,10	3,38
MnO	0,12	0,11	0,09	0,07
MgO	9,98	8,20	5,24	4,24
CaO	5,42	5,28	4,58	3,26
Na ₂ O	2,44	2,81	3,21	3,41
K ₂ O	4,37	4,08	4,08	3,43
P ₂ O ₅	0,40	0,40	0,24	0,23
-H ₂ O	0,28	0,11	0,06	0,20
+H ₂ O	3,82	1,95	1,84	2,76
CO ₂	0,95	1,80	0,62	2,24
Σ	99,65	100,27	100,27	100,49
П.П.П.	3,71	3,70	2,12	4,97
Аналитики	Бурмистрова А. П., Савченко С. Г.			

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород чукотского гранитоидного комплекса

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $n \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы п г/т
I фаза Монцодиориты, кварцевые монцодиориты, монцодиоритовые порфириты, кварцевые монцодиоритовые порфириты	Андезин № 40-45 (29-59), клинолироксен (авгит) (3-16), роговая обманка (1-26), биотит (1-13), калишпат (4-25), кварц (2-13); сфен, апатит, циркон, монацит, магнетит (до 1). Размер зерен от 0,1 мм до 5 мм (во вкраплениях)	Массивные мелкозернистые, реже среднезернистые. крупнозернистые часто порфиroidные с гипидиоморфнозернистой, участками монцонитовой, субофитовой и микропегматитовой структурой. Вторичные изменения незначительны - серицит, хлорит, эпидот, антимонит, альбит	2,72	5; 1730	16 Li-3,4 Ni-1,57 Mo-0,10 Be-0,2 Cu-8,63 Ag-0,0075 Sc-0,5 Zn-10,4 Sn-1,06 Ti-247 Ga-1,53 Ba-33,1 V-5,2 Ge-0,14 Yb-0,10 Cr-34,1 Y-1,0 W-2,64 Mn-63,1 Zr-10 Au-0,0085 Co-1,12 Nb-0,96 Pb-4,5 Bi-0,07
II фаза Гранодиорит, гранодиорит-порфир, гранит-порфир	Андезин № 35-40 (50-55), кварц (15-20), калишпат (микроклин, 10-20), биотит (10-15), роговая обманка (2-4), циркон, апатит, сфен, ортит и магнетит (до 1). Вкрапления (до 5-8 мм) в порфировых разностях - андезин, реже калишпат, кварц и биотит. Для гранит-порфиров в основной массе - кварц (30-40), калишпат (30-50), альбит-олигоклаз (10-25), биотит (5), роговая обманка (до 1)	Массивные мелкозернистые, реже среднезернистые, часто порфиroidные с гипидиоморфнозернистой гранитной, участками монцонитовой, аплитовой и гранофировой структурой. Вторичные изменения незначительные - серицит, пелит, мусковит, хлорит, кальцит, эпид от	2,59	25	4 Li-3 Ni-0,9 Mo-0,16 Be-0,2 Cu-3,5 Ag-0,0013 Sc-0,5 Zn-9 Sn-2,58 Ti-275 Ga-1,1 Ba-30 V-3,3 Ge-0,1 Yb-0,1 Cr-10,3 Y-1,0 W-1,95 Mn-75 Zr-10 Au-0,0055 Co-0,58 Nb-0,9 Pb-3,5 Bi-0,08

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25.

Петрохимическая характеристика пород чукотского гранитоидного комплекса

Автор, год работы *	5		3		4		5	4		1	4		2				4	2	
Место отбора образца	Левопувтувеемский массив		Эгилькин веемский массив	Горный массив	Приозерный массив		Массив Обелиск	Пельвунтыкойненское поле даек				Ионайское поле даек							
№ образца	81	1064	1736	1189-4	3582-3	3582-4	302	6555-1	1515	476	1515-2	6413-1	к-а-4	к-10-4	132	272	3505	46	
№ коллекции	615	615	362	362	367	367	615	367	367	239	367	367	249	249	249	249	367	249	
Название породы	МОНЦО-ДИОРИТ	КВАРЦЕВЫЙ МОНЦОДИОРИТ	МОНЦОДИОРИТ					ГРАНОДИОРИТ-ПОРФИР										ГРАНИТ-ПОРФИР	
Окислы																			
SiO ₂	54,18	60,95	53,93	54,23	55,84	57,70	57,96	64,19	65,06	65,54	66,76	60,33	62,72	64,00	64,16	67,07	68,5	70,84	
Ti O ₂	0,92	0,66	1,13	0,97	1,02	0,98	0,80	0,60	0,59	0,45	0,49	0,81	0,79	0,61	0,61	0,50	0,55	0,39	
Al ₂ O ₃	17,13	17,66	15,88	16,08	16,68	16,32	15,49	15,17	15,49	15,85	15,21	15,55	17,08	15,65	15,65	15,53	15,8	14,54	
Fe ₂ O ₃	1,82	2,72	1,18	3,71	3,14	1,96	0,81	1,56	1,26	0,72	2,02	1,98	0,74	0,82	0,82	0,59	0,58	0,44	
FeO	5,60	3,09	7,44	5,22	4,24	4,88	4,81	2,08	2,95	2,57	2,16	3,59	4,10	3,50	3,50	3,28	2,69	1,66	
MnO	0,15	0,10	0,19	0,18	0,17	0,15	0,10	0,05	0,09	0,03	0,05	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,02	
MgO	3,19	2,49	5,00	4,35	2,70	2,34	5,87	2,00	1,73	2,50	1,84	4,63	1,63	1,58	1,58	1,76	1,44	1,21	
CaO	6,42	4,40	7,38	6,80	6,52	5,10	4,94	2,50	2,95	1,31	1,78	3,69	3,38	2,87	2,87	2,36	2,42	1,77	
Na ₂ O	4,00	3,75	3,08	2,57	3,01	2,37	3,37	2,14	3,96	3,56	3,21	3,12	3,46	3,37	3,37	3,71	2,91	3,37	
K ₂ O	1,95	2,43	2,08	2,49	2,26	2,14	4,05	4,08	4,04	4,52	4,80	3,72	3,40	4,20	4,20	3,68	3,28	4,46	
P ₂ O ₅	0,28	0,18	0,31	0,31	0,29	0,27	0,28	0,16	0,20	0,12	0,21	0,24	0,28	0,19	0,19	0,14	0,13	0,11	
-H ₂ O	2,22	1,75	0,23	0,50	0,27	0,50	1,08	0,47	0,02	0,73	0,01	0,24	0,25	0,62	0,62	0,44	0,23	0,02	
+H ₂ O	—	—	2,60	1,50	3,03	4,85	—	2,55	1,02	1,84	1,77	1,53	1,57	1,68	1,68	0,98	0,87	0,98	
CO ₂	—	—	—	0,53	0,40	0,04	—	2,99	0,13	0,40	н.о.	0,42	0,74	1,05	1,05	—	0,11	—	
Σ	99,62	100,27	100,43	99,51	99,61	99,60	99,50	100,43	99,67	100,14	100,41	100,37	100,21	100,20	100,20	100,09	99,57	100,01	
П.П.П.	3,50	1,50	2,01	2,03	3,37	5,02	0,81	5,67	1,03	2,58	1,64	1,97	2,00	2,72	2,72	1,30	1,16	0,92	
Аналитики**)	1		2		3		1	3	4	5	4	3	6				3	6	

Примечание*) 1 – А. Я. Пьянков 1965 г.; 2 - Н. Г. Калининченко, 1965 г.; 3 - Д. А. Сафин, 1975 г.; 4 – И. В. Депарма, 1981 г.; 5 - О. А. Фурман, 1987 г.

**) 1 - Аналитики ЦП СВНГО, г. Магадан; 2 – Г. А. Финагентова, С. Г. Савченко; 3 – А. А. Осинина, С. Г. Савченко; 4 – А. П. Бурмистрова, С. Г. Савченко;

5 - Ю. П. Тимофеева; 6 - И. С. Рябова, Н. И. Опушанская

Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород пучевеимского субвулканического трахириолит-андезитового комплекса

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\times 10^{-6}$ CGSE	
Риолит, риодацит, трахириодацит	Вкрапленники размером 2-6 мм (10-50): кварц (от 5-10 в трахириодацитах-до 60 в риолитах), калиевый полевой шпат(20-30), плагиоклаз (от альбитолигоклаза № 10-20 до андезин-лабрадора №30-51) (10-30), биотит (10-25), роговая обманка и клинопироксен (до 3); аксессуарные минералы - циркон, ортит, апатит, магнетит (до 1)	Массивные, реже флю-идаянные порфиновые с микрогранитовой, микрофельзитовой, участками сферолитовой, микропоя-килитовой ОМ, ОМ - микрозернистый кварц-полевошпатовый агрегат с лейстами плагиоклаза. Вторичные изменения незначительны - серицит, хлорит, кальцит, эпидот, цеолиты	2,56	Практически не магнитны	16 Li-2,6 Ni-1,41 Mo-3,38 Be-0,2 Cu-3,8 Ag-0,0069 Sc-0,5 Zn-10,1 Sn-0,61 Ti-197 Ga-1,16 Ba-33,1 V-1,41 Ge-0,11 Yb-0,1 Cr-2,29 Y-1,1 W- 3,38 Mn-58, Zr-10 Au- 0,0048 Co-0,8 Nb-1,1 Pb- 2,78 2 Bi- 0,07
Дацит	Вкрапленники размером 0,8-2 мм (5-30): олигокпаз-андезин №29-45 (до 85), калиевый полевой шпат (5-10), кварц (5), биотит (5-10), клинопироксен (до 3); аксессуарные минералы - циркон, апатит, магнетит (до 1)	Массивные, реже флюидельные порфиновые с микрофельзитовой,иногда гиалопилитовой .участками микрогранитовой ОМ. ОМ -микрозернистый кварц-пояевошпатовый агрегат с вулканическим стеклом. Вторичные изменения незначительны - лелит, хлорит, кальцит	2,55	Практически не магнитны	Li-2.0 Ni-3,5 Ag-0,012 Be-0,21 Cu-3,1 Sn-0,91 Sc-0,61 Zn-16,4 Ba-84 Ti-189 Ga-1,50 Yb-0,22 V-6,6 Y-2,2 W-1,1 Cr-3,3 Zr-14,7 Au-0,0027 Mn-72 Nb-1,17 Pb-3,0 Co-0,7 Mo-0,18 9
Андезит	Вкрапленники размером 3 мм (15-40): плагиоклаз (от олигоклаз-андезина до лабрадора № 30-5\$) (50), гиперстен (30), диопсид (15), биотит (6); аксессуарные минералы - циркон, апатит, сфен, магнетит (До 1)	Массивные, флюидальные, порфиновые с микролитовой, гиалопилитовой структурой ОМ. ОМ - микролиты плагиоклаза, зерна пироксена и магнетита с вулканическим стеклом. Вторичные изменения незначительны - зеленая роговая обманка, хлорит	2,67	130-380	Li-2,6 Ni-3,9 Ag-0,018 Be-0,19 Cu-3,6 Sn-1,15 Sc-0,71 Zn-19,1 Ba-98 Ti-241 Ga-1,64 Yb-0,21 V-7,1 Y-2,18 W-0,88 Cr-3,4 Zr-14,1 Au-0,0053 Mn-87 Nb-1,45 Pb-2,4 Co-0,7 Mo-0,19 5

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25

**Петрохимическая характеристика пород пучевеемского субвулканического
трахириолит-андезитового комплекса**

Автор, год работы*	А. Я. Пьянков, 1980 г.		
Место отбора образца	Лелювеемская субинтрузия		
№ образца	1148	1306	1170
№ коллекции	270	270	270
Название породы	ДАЦИТ	ТРАХИРИО-ДАЦИТ	ТРАХИ – РИОЛИТ
Окислы			
SiO ₂	64,50	69,97	71,48
Ti O ₂	0,78	0,33	0,23
Al ₂ O ₃	17,01	14,49	14,05
Fe ₂ O ₃	1,57	1,15	0,93
FeO	2,85	1,86	1,70
MnO	0,11	0,06	0,06
MgO	2,19	0,44	0,25
CaO	4,36	1,74	1,31
Na ₂ O	4,10	4,41	3,72
K ₂ O	1,41	4,61	4,96
P ₂ O ₅	0,24	0,57	0,04
-H ₂ O	0,26	—	0,22
+H ₂ O	0,50	0,60	0,70
CO ₂		0,04	0,46
Σ	99,88	99,76	100,06
П.П.П.	0,68	0,57	1,01
Аналитики	Карпичева З.И., Опушанская Н.И.		

**Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород илирнейского комплекса
субщелочных гранитов**

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства		
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы п г/т		
I фаза Диориты, кварцевые диориты	Андезин-лабрадор Ns 45- 60 (50-60), кварц (5-20), калишлат (2-7), роговая обманка (10-15), биотит (7-12), кпинопироксен (до 5); аксессуарные минералы-апатит, циркон, сфен, магнетит (до 1)	Мелко-,среднезернистые , иногда порфировидные с гипидиоморфнозернистой участками призматической и пойкипитоой структурой. Вторичные изменения незначительны - хло рит, серицит, кальцит, актинолит	2,65	23; 420	Li-3,0 Be-0,2 Sc-0,53 Ti-231 V-5,0 Cr-12,6 Mn-58,5 Co-1,58	13 Ni-1,96 Cu-8,31 Zn-15,4 Ga-1,85 Ge-0,18 V-1,0 Zr-10 Nb-1,08	Mo-0,0016 Ag-0,0012 Sn-0,55 Ba-36,9 Yb-0,1 W-3,08 Au-0,0054 Pb-0,3 Bi-0,1
I фаза Кварцевые монцитоны	Андезин-Ns 43-47 (30-60), калишлат (7-45), кварц (7-20), клинопироксен, реже ортопироксен (1-13), роговая обманка (1-22), биотит (1-14); аксессуарные минералы - апатит, сфен, циркон, магнетит (до 2)	Мелко-,средне-,крупнозернистые, нередко порфировидные с гипидиоморфнозернистой момцо- нитовой структурой. Вторичные изменения незначительны - хлорит, серицит, кальцит, эпидот, актинолит	2,87	790	Li-2,7 Be-0,2 Sc-0,5 Ti-244 V-4,8 Cr-7,6 Mn-59,1 Co-1,1	11 Ni-1,21 Cu-6,73 Zn-10,7 Ga-1,8 Ge-0,18 V-1,0 Zr-10 Nb-1,0	Mo-0,17 Ag-0,0076 Sn-0,45 Ba-39,1 Yb-0,1 W-3,18 Au-0,0036 Pb-3,45 Bi-0,09
II фаза Гранодиориты, граиодориты - порфиры	Олигоклаз-андезин №28- 39) (42-54), калишлат (16- 22), кварц (17-28), биотит (3-9), роговая обманка (2- 9); аксессуарные минералы - апатит, циркон, ортит, сфен, магнетит, ильменит (до 1)	Порфировидные крупно-, средне- и мелкозернистые с таблицами полевого вогашпата размером 1-2 см. Структура гипидиоморфнозернистая с участками монцитонитовой, гранитной и микропегматитовой. Вторичные изменения незначительны - хлорит, серицит, кальцит, каолинит	2,62	Практически не магнитны	Li-8,26 Be-0,2 Cr-11,1 Mn-39 Co-1,17 Ni-4,22 Cu-7,13 Zn-7,81	12 Mo-0,25 Ag-0,015 8 Sn-1,08 Ba-42,3 W-0,85 Au-0,01 Pb-4,85 8i-0,06	

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства		
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы п г/т		
II фаза Граниты	Калишлат (28-45), олигоклав № 25-27 (13-33), кварц (32-42), биотит (1-4); аксессуарные минералы - апатит, циркон, ортит, сфен, анатаз, магнетит, ильменит, иногда флюорит (до 2). В лейкократовых разностях калишлат (40-50), кварц (30), альбит-олигоклаз Ns 10-20 (20-30), биотит (ед. зерна); аксессуарный минерал - сфен (до 0,5)	Массивные среднезернистые, реже порфиroidные мелкозернистые (гранит-порфиры) с гранитной, участками микропегматитовой структурой. Характерные пустоты размером от 2 до 15 см. Вторичные изменения незначительны - серицит, хлорит, каолинит, лейкоксен	2,57	13; 230	Li-2,3 Be-0,2 Sc-0,5 Ti-171 V-2,4 Cr-5,13 Mn-58,0 Co-0,94	15 Ni-0,97 Cu-7,2 2 Zn-11, 7 Ga-1,3 Ge-0,1 4 Y-1,0 Zr-10 Nb-1,2 5	Mo-0,002 Ag-0,001 Sn-0,18 Ba-34,0 Yb-0,1 W-4,47 Au-0,0075 Pb-11,03 Bi-0,09
III фаза Субщелочные граниты	Кварц (21-29), альбит-олигоклаз (19-37), калиевый полевой шпат (32-67), роговая обманка (0,3-3), биотит (1-6); аксессуарные минералы - апатит, сфен, ортит, циркон, ильменит, магнетит (до 1)	Массивные, мелко-, среднезернистые, нередко порфиroidные с гипидиоморфно-зернистой, аллотриоморфнозернистой, участками монзонитовой структурой. Вторичные изменения развиты незначительно - серицит, хлорит, пелит	2,63	500	Li-2,57 Bi-0,2 Sc-0,5 TI97 V-1,41 Cr-3,0 Mn-61,4 Co-0,96	7 Ni-0,7 7 Cu-3,5 7 Zn-10, 4 Ga-1,1 6 Ge-0,1 1 Y-1,1 Zr-10 Nb-1,1	Mo-0,0018 Ag-0,0011 Sn-0,41 Ba-38,6 Yb-0,1 W-3,43 Au-0,0039 Pb-4,07 Bi-0,09
III фаза Субщелочные гранит-лорфиты	Вкрапленники до 5 мм (5-20): кварц (10-30), калиевый полевой шпат (30-80), роговая обманка и биотит (до 20). 8 OM калиевый полевой шпат, плагиоклаз, кварц (до 80), роговая обманка, биотит (до 20). Аксессуарные минералы - циркон, апатит, сфен, магнетит (до 2)	Массивные, порфиroidные, порфиroidные с микроаллотриоморфнозернистой микропризматической микрофельзитовой структурой OM. Вторичные изменения незначительны - хлорит, серицит, кальцит, эпидот, пелит	2,64	Практически не магнитны			

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25

Петрохимическая характеристика пород ияирнейского комплекса субщелочных гранитов

Автор, год работы*)	8	3	6	8	1	8	3	8	4	8	6	1	8									
Место отбора образца	ИЛИРНЕЙСКИЙ МАССИВ													6	1	8						
№ образца	450	5302-4	9582	1278	393	1428	1401-30	392	1401-15	281	1401-5	637	546	1401-10	1401-20	5253	5251-1	1401-20	1184	1373a	2215	
№ коллекции	615	615	332	270	615	—	615	615	615	332	615	349	349	615	615	615	615	615	270	—	615	
Название породы	КВАРЦЕВЫЕ МОНЦОНИТЫ													ГРАНОДИОРИТЫ			ГРАНИТЬ					
Окислы																						
SiO ₂	57,95	58,72	59,98	60,87	61,18	61,49	61,84	61,87	62,45	62,89	63,61	64,08	64,12	64,25	65,40	65,51	65,75	66,54	67,53	72,24	73,46	
Ti O ₂	0,70	0,70	0,74	0,91	0,59	0,53	0,67	0,59	0,56	0,53	0,54	0,32	0,32	0,54	0,42	0,44	0,48	0,37	0,45	0,27	0,18	
Al ₂ O ₃	15,28	17,65	16,95	15,31	16,67	16,23	16,06	16,40	16,26	17,42	15,89	17,00	16,46	15,89	16,09	16,64	16,15	15,32	14,80	13,92	13,52	
Fe ₂ O ₃	2,91	3,05	1,00	3,00	1,91	0,80	5,15	1,87	5,87	1,86	5,92	1,13	1,05	5,76	4,76	0,97	1,05	4,76	1,71	0,99	0,66	
FeO	4,02	3,09	5,30	4,54	3,52	5,12	3,02	3,66	3,59	3,53	3,59	4,45	4,81	3,52	3,16	3,02	2,84	3,45	2,63	1,35	1,33	
MnO	0,12	0,08	0,13	0,13	0,10	0,09	0,08	0,10	0,10	0,02	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,05	0,07	
MgO	5,01	2,41	3,00	3,03	2,38	4,31	1,82	2,27	1,59	1,16	2,04	0,95	1,95	1,87	1,45	1,85	1,93	1,37	1,94	0,61	0,31	
CaO	6,19	4,72	5,60	5,03	3,78	5,03	3,81	4,09	4,28	3,74	3,50	3,69	3,34	3,26	3,15	3,42	3,39	2,99	2,18	1,64	0,66	
Na ₂ O	2,98	3,40	3,32	2,66	3,68	2,71	3,20	3,40	3,20	2,68	3,20	3,18	2,96	3,15	3,40	4,07	4,00	3,35	3,26	2,88	4,10	
K ₂ O	3,05	4,12	2,84	3,68	4,07	2,32	3,40	4,12	3,50	4,02	4,50	3,68	3,57	4,25	4,15	2,50	2,55	3,95	4,36	5,35	4,40	
P ₂ O ₅	0,16	0,22	—	—	0,14	—	0,17	0,14	0,15	0,04	0,14	0,13	0,15	0,13	0,12	0,11	0,11	0,11	—	0,07	0,03	
-H ₂ O	—	—	—	0,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,13	—	—	
+H ₂ O	0,16	1,22	—	—	1,48	0,16	0,08	0,85	0,09	1,17	0,09	0,26	0,18	0,05	0,15	1,05	1,10	0,09	0,79	0,92	0,92	
CO ₂	—	—	—	0,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Σ	—	—	—	0,16	—	0,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	—	
П.П.П.	98,53	99,18	99,06	100,24	99,50	98,90	99,30	99,36	101,64	99,06	103,11	98,96	98,99	102,74	102,32	99,65	99,42	102,38	99,96	99,66	99,66	
SiO ₂	1,10	1,38	0,85	0,85	1,74	—	3,00	0,84	3,00	0,90	—	1,46	1,46	3,00	3,00	0,96	1,02	3,00	1,00	0,97	0,97	
Аналитики**)	1	2	3	1	4	—	1	—	—	4	1	—	—	1	—	—	—	—	3	4	1	

Автор, год работы*)	8	4	8				3	8										4	8			
Место отбора образца	ИЛИРНЕЙСКИЙ МАССИВ																					
№ образца	4066-5	102в	1732-10	1732-30	1732-25	1074	4066-10	4066-1	1732-15	4066-20	1732-20	1732-5	4066-15	4066-20	2191	460	592	1630-10	1630-30	1630-5	1630-15	
№ коллекции	615	349	615	615	615	332	615	615	615	615	615	615	615	615	615	615	349	615	615	615	615	
Название породы	ГРАНИТЫ																	СУБЩЕЛОЧНЫЕ ГРАНИТЫ				
Окислы																						
SiO ₂	74,15	74,46	74,65	74,75	74,78	75,24	75,25	75,27	75,46	75,47	75,49	75,94	76,06	76,21	76,24	77,90	79,27	69,86	70,36	70,47	70,70	
Ti O ₂	0,14	0,13	0,22	0,17	0,17	0,16	0,12	0,15	0,15	0,12	0,15	0,11	0,11	0,10	0,13	0,10	0,05	0,37	0,37	0,34	0,34	
Al ₂ O ₃	13,21	13,95	12,76	12,66	13,19	13,21	13,22	13,07	12,80	12,68	13,20	12,83	12,96	12,71	12,56	12,19	10,88	15,32	15,32	14,94	14,41	
Fe ₂ O ₃	3,54	1,20	2,27	2,32	1,99	0,97	2,49	1,99	1,99	2,88	1,88	1,99	1,72	2,44	0,30	0,18	0,40	3,98	3,10	3,32	3,43	
FeO	3,09	1,22	1,44	1,29	0,86	0,68	1,80	1,26	1,26	1,80	1,11	1,15	0,93	1,87	1,22	1,33	1,15	2,59	1,87	2,08	2,16	
MnO	0,04	0,03	0,03	0,06	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,03	0,02	0,03	0,02	0,07	0,07	0,07	0,06	
MgO	0,22	0,49	0,47	0,31	0,14	0,42	0,22	0,17	0,25	0,25	0,28	0,20	0,22	0,11	0,20	0,36	0,25	0,47	0,53	0,67	0,56	
CaO	0,50	0,34	0,85	0,62	0,54	0,68	0,50	0,54	0,62	0,31	0,35	0,47	0,31	0,31	0,23	0,12	0,68	1,40	1,17	1,44	1,44	
Na ₂ O	3,65	4,76	3,05	3,60	3,60	3,64	3,75	3,65	3,75	3,60	3,60	3,75	3,50	3,40	3,48	0,93	2,20	4,35	4,45	4,30	4,10	
K ₂ O	4,15	1,94	5,20	4,40	4,40	4,29	4,60	4,40	4,50	4,50	4,60	4,50	4,50	4,50	4,42	5,45	4,02	3,80	4,15	4,15	3,95	
P ₂ O ₅	0,03	0,06	0,05	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,20	0,02	0,01	сл.	0,09	0,08	0,08	0,08	
-H ₂ O																						
+H ₂ O	0,12	0,48	0,08	0,05	0,08	0,07	0,13	0,08	0,08	0,05	0,08	0,08	0,08	0,06	0,78	1,35	0,41	0,05	0,10	0,08	0,08	
CO ₂																						
Σ																						
П.П.П.	102,84	99,06	101,07	100,26	99,82	99,44	102,14	100,61	100,93	101,72	100,81	101,07	100,46	101,94	99,60	99,95	99,33	102,35	101,57	101,94	101,31	
SiO ₂	3,00	1,22	3,00	3,00	3,00	0,69	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,56	1,24	1,46	3,00	3,00	3,00	3,00	
Аналитики**)	1	2	1				2	1										2	1			

Автор, год работы*)	8							6	5	8											
Место отбора образца	ИЛИРНЕЙСКИЙ МАССИВ							Массив г. Двух Цирков													
№ образца	1630-20	435-5	1630-25	421-1	5247-2	422	12776	856	65	3017	2277-30	2777-20	1284-26	2277-10	2277-15	1284-21	2277-25	34-3	2277-5	1284-11	
№ коллекции	615	615	615	615	615	615	270	239	615	615	615	615	615	615	615	615	615	615	615	615	
Название породы	СУБЩЕПОЧНЫЕ ГРАНИТЫ							КВАРЦЕ-ВЫЕ ДИОРИТЫ		ГРАНОДИОРИТЫ											
Окислы																					
SiO ₂	71,14	71,25	71,26	70,69	71,73	73,58	73,95	60,62	63,16	65,54	65,59	66,08	66,12	66,19	66,49	66,54	66,59	66,89	66,98	67,62	
Ti O ₂	0,32	0,29	0,30	0,33	0,36	0,22	0,20	0,58	0,66	0,70	0,50	0,51	0,57	0,55	0,52	0,52	0,50	0,48	0,50	0,46	
Al ₂ O ₃	14,56	15,15	14,14	14,41	13,40	13,88	13,54	15,91	15,25	15,82	15,24	15,24	15,20	15,08	15,36	15,36	14,97	15,42	14,67	15,40	
Fe ₂ O ₃	3,76	1,80	2,77	1,15	1,22	0,99	0,67	1,36	0,97	0,66	4,26	3,87	4,10	4,04	4,32	3,87	3,76	0,80	4,21	3,76	
FeO	2,87	0,68	1,72	1,36	1,40	1,01	1,30	3,08	3,62	3,20	3,48	3,02	3,09	3,09	3,34	2,84	3,09	2,48	3,27	2,87	
MnO	0,07	0,03	0,06	0,05	0,05	0,02	0,06	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	
MgO	0,53	0,17	0,59	0,59	0,78	0,25	0,37	3,83	3,36	2,15	2,49	2,51	2,77	2,54	2,40	2,37	2,43	2,21	2,15	1,87	
CaO	1,24	0,27	1,24	1,36	0,66	0,74	0,87	2,40	3,66	3,62	3,19	2,91	3,19	2,88	2,84	3,03	2,80	2,45	2,72	2,64	
Na ₂ O	4,20	4,80	4,30	3,32	3,32	3,37	4,40	3,80	3,48	3,92	3,55	3,50	3,40	3,60	3,60	3,60	3,50	3,75	3,20	3,75	
K ₂ O	4,05	4,23	4,30	5,40	4,98	5,35	4,06	4,70	4,28	2,97	4,05	4,30	4,25	4,25	4,15	4,15	4,25	4,23	4,65	3,65	
P ₂ O ₅	0,07	0,06	0,07	0,02	1,30	0,03	0,03	0,14	0,26	0,22	0,19	0,18	0,21	0,19	0,07	0,18	0,18	0,05	0,19	0,15	
-H ₂ O	—	—	—	—	—	—	0,02	0,97													
+H ₂ O	0,07	0,80	0,06	0,88	0,06	0,78	—	—	0,82	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09	0,06	0,07	0,06	0,90	0,05	0,10	
CO ₂	—	—	—	—	—	—	0,38	1,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Σ	—	—	—	—	—	—	—	0,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
П.П.П.	102,88	99,53	101,11	99,82	99,62	100,22	99,85	99,95	99,59	99,65	102,67	102,25	103,03	102,46	103,21	102,58	102,18	99,71	102,65	102,32	
SiO ₂	3,00	0,87	3,00	1,09	1,43	0,80	0,38	3,20	0,63	0,70	3,00	3,00	<3,00	3,00	3,00	<3,00	3,00	0,72	3,00	<3,00	
Аналитики**)	1						3	5	1												

Автор, год работы*)	8	2	8	2	3	4					6	7	5	7	
Место отбора образца	Массив г. Двух Цирков					Начинкачевский массив		Теснинский массив			Стремнинный массив	Юбилейный массив	Отвесный массив		
№ образца	1284-16	131	1284-2	132	130	262	868	204	772	1207-1	1214	1215	3736-6	937	3737-9
№ коллекции	615	—	615	—	—	332	349	349	349	349	349	270	367	239	367
Название породы	ГРАНОДИОРИТЫ			ГРАНИТЫ		ДИОРИТЫ		КВАРЦЕВЫЕ МОНЦОНИТЫ	ГРАНОДИОРИТЫ	СУБЩЕЛОЧНЫЕ ГРАНИТЫ			ИНТРУЗИВНАЯ БРЕКЦИЯ	СУБЩЕЛОЧНЫЕ ГРАНИТ-ПОРФИРЫ	
Окислы	ГРАНОДИОРИТЫ			ГРАНИТЫ		ДИОРИТЫ		КВАРЦЕВЫЕ МОНЦОНИТЫ	ГРАНОДИОРИТЫ	СУБЩЕЛОЧНЫЕ ГРАНИТЫ			ИНТРУЗИВНАЯ БРЕКЦИЯ	СУБЩЕЛОЧНЫЕ ГРАНИТ-ПОРФИРЫ	
SiO ₂	68,14	68,90	68,98	69,34	70,36	61,91	62,12	60,12	63,50	64,00	74,76	75,78	65,98	73,14	75,82
Ti O ₂	0,43	0,60	0,38	0,46	0,48	0,35	0,34	0,46	0,40	0,40	0,08	0,06	0,55	0,22	0,18
Al ₂ O ₃	15,29	14,57	15,32	15,63	15,00	16,75	14,69	15,77	16,99	15,98	12,53	12,47	15,02	14,28	13,06
Fe ₂ O ₃	3,43	0,22	3,21	0,90	0,27	1,13	3,68	3,04	2,57	2,88	0,80	0,80	1,34	0,62	0,93
FeO	2,66	3,01	2,37	3,34	2,34	4,42	4,74	5,17	3,73	3,16	2,73	0,82	2,76	1,14	0,67
MnO	0,05	0,04	0,04	0,01	0,04	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,03
MgO	2,04	2,95	1,48	1,61	1,37	3,44	3,30	3,15	2,15	1,60	0,05	0,18	1,50	0,70	0,12
CaO	2,80	2,83	2,49	2,98	2,30	5,56	5,20	5,29	3,06	3,97	0,38	0,26	2,76	0,87	0,67
Na ₂ O	3,35	2,97	3,90	3,44	3,70	2,94	2,57	2,40	2,98	3,68	3,79	4,41	2,24	2,87	3,35
K ₂ O	4,25	4,23	3,60	3,10	3,62	2,00	2,03	3,78	2,63	3,29	4,40	4,58	- 4,24	4,50	3,59
P ₂ O ₅	0,14	—	0,12	—	—	0,02	0,11	0,19	0,2	0,19	—	—	0,13	0,02	0,01
-H ₂ O	—	0,02	—	0,07	0,05	—	—	—	—	—	—	0,10	0,03	0,75	0,18
+H ₂ O	0,05	—	0,09	—	—	0,25	0,16	0,10	0,2	0,17	0,09	—	—	—	—
CO ₂	—	0,22	—	0,43	0,15	—	—	—	—	—	—	0,30	2,06	1,14	1,02
Σ	—	0,20	—	0,15	0,14	—	—	—	—	—	0,02	0,01	0,92	0,03	0,29
П.П.П.	102,63	100,76	101,92	100,46	100,00	98,87	99,03	99,56	98,49	99,39	99,91	99,84	99,61	100,35	99,92
SiO ₂	<3,00	0,10	<3,00	0,22	0,08	1,05	1,19	0,80	1,61	1,05	0,30	0,18	2,95	1,90	1,14
Аналитики**)	1	6	1	6			2					3	7	5	7

Примечание:*) 1 - С. М. Тильман, 1955 г.; 2 - М. Л. Гельман, 1960 г.; 3 - А. И. Тимошенко, 1961 г.; 4 - В. С. Дегтярев, 1962 г.;

5 - А. Я. Пьянков, 1965 г.; 6 - А. Я. Льянков, 1968 г.; 7 - И. В. Щепарма, 1981 г.; 8 - О. А. Фурман, 1987 г.

**) 1 - Аналитики ЦП СВПО г. Магадан; 2 - Л. Г. Семенова, Н. С. Сенотрусова; 3 - З. И. Карпичева, Н. И. Опушанская;

4 - Аналитики ЦХП СВГУ п. Хасын; 5 - Ю. Н. Тимофеева; 6 - И. И. Морозова; 7 - А. А. Осинина; Н. С. Сенотрусова

**Петрографический состав, петрофизические и геохимические свойства пород изучаемого комплекса
малых интрузий и даек диоритовых порфиритов - гранит-порфиров**

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства		
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура и состав основной массы, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\chi \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы пг/т		
Диорит-порфириты, кварцевые диорит-порфириты. По колебанию содержания темноцветов (20-40) различаются разности лейкократовые и меланократовые, с увеличением содержания калишпата (до 20) породы приближаются к монцонит-порфирам, редковкрапленниковые разности приближаются к диоритам	Вкрапленники до 8 мм (5-20): андезин, олигоклазандезин № 25-50 (60-70), роговая обманка (15), биотит (10), клино- и ортопироксен (5-10), кварц (5-15), калишпат (5-10). В основной массе: олигоклаз, олигоклаз-андезин №25-40 кварц (5-10), калишпат (5-10), роговая обманка (10-15), биотит (5-10), клино- и ортопироксен (5-15). Акцессорные минералы (до 2): сфен, апатит, циркон, магнетит, пирит	Массивные, порфировидные с мелкозернистой призматической, гипидиоморфнозернистой, участками монцонитовой, структурой. Вторичные изменения большей частью незначительные, иногда интенсивные - хлорит, кальцит, серицит, пренит, эпидот, кварц, альбит	2,69	Практически не магнитны; отдельные разности - -4540	U-5,5 Be-0,2 Cr-5,0 Sc-0,5 Ti-317 V-6,3 Mn-66,7 Co-1,25	6 MI, 75 Si-9,2 Zn-43,8 Ga-2,3 Ge-0,18 Y-1,0 Zr-10 Nb-1,0	Mo-0,0018 Ag-0,0035 Sn-0,57 Ba-31,7 Yb-0,11 W-2,2 Au-0,0072 Pb-3,3 Bi-0,1
Гранодиорит-порфиры, дациты	Вкрапленники 3-8мм (10-50): олигоклаз № 15-25 до лабрадора № 50-55 в ядре (50-60), калиевый полевой шпат (5-10), кварц (5-20), биотит и роговая обманка (до 10). В ОМ - альбит-олигоклаз № 5-30 (50-60), кварц (5-20), биотит (5-15), роговая обманка (5-10), калишпат (10-15). Акцессорные минералы (до 1): циркон, апатит, сфен, магнетит. Часто отмечаются шпиры, до 5-6 см в поперечнике, близкие по составу диоритам или лампрофирам	Массивные, порфировидные, порфировые (дациты) с мелкозернистой, микрогранитной, микрогипидиоморфнозернистой, микрофельзитовой (дациты) структурой ОМ. Вторичные изменения незначительны и лишь в отдельных разностях интенсивно развиты серицит, мусковит, кварц, альбит, кальцит, хлорит, пренит, эпидот	2,63	Практически не магнитны			

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства		
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура и состав основной массы, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы пг/т		
Гранит-порфиры, кварцевые порфиры	Вкрапленники 3-7 мм (20-25): калишпат (30-40), кварц (20-30), альбит-олигоклаз № 5-25 (15-25), биотит (5-10). В основной массе: кварц (20-35), полевошпат (35-50), биотит (10-15) Акцессорные минералы (до 1): циркон, сфен, апатит, магнетит. Для кварцевых порфиров характерно преобладание во вкрапленниках кварца (до 60) и отсутствие биотита	Массивные, порфиroidные, редко порфиroidные (кварцевые порфиры) с микрогранитов ой, микропегматитовой, микрофельзитовой структурой ОМ. Вторичные изменения пород незначительны, отмечается серицит, хлорит	2,58	Практически не магнитны			
Лампрофиры	Керсантиты: андезин № 35-45 (50-55), клинопироксен (20-25), биотит (20-25), кварц (3-5), редко калишпат (до 3). Спессартиты: олигоклаз-андезин Na 25-45 (50-70), роговая обманка (15-50), клинолироксен (3-5), биотит (до 3). Минетты; андезин №35-45 (25-30), калишпат (25-30), биотит (15-20), клинолироксен (3-20), роговая обманка (до 10). Акцессорные минералы (до 1) - циркон, сфен, апатит, магнетит, пирит	Массивные, реже миндалекаменные равномерно-зернистые, реже порфиревидные с мелкозернистой призматическозернистой структурой. Вторичные изменения иногда значительны - кварц, альбит, кальцит, эпидот, тальк	2,70	Практически не магнитны и слабомагнитны (до 500)	Li-5,0 Be-0,2 Cr-80 Sc-0,5 Ti-200 V-3,0 Mn-60 Co-1,5	1 Ni-6 Cu-6 Zn-15 Ga-1,5 Ge-0,15 Y-1,0 Zr-10 Nb-1,0	Mo-0,038. Ag-0,000 Sn-3, Ba-60 Yb-0,1 W-1,5 Au-0,003 Pb-4 Bi-0,1

Порода	Петрографический состав		Петрофизические свойства*		Геохимические свойства		
	Минералогический состав (в %)	Текстура, структура и состав основной массы, вторичные изменения	Плотность в г/см ³	Магнитная восприимчивость $\mu \times 10^{-6}$ CGSE	Количество проб, Элементы п г/т		
Андезибазальты, андезиты	Вкрапленники до 2 мм (10-20): ортопироксен (35), клинолироксен (40), андезиты № 35-45 (25). В ОМ лейсты плагиоклаза и мелкие зерна пироксена погружены в бурое стекло. Акцессорные минералы (до 1): апатит, магнетит	Массивные порфиновые гиалопилитовой, пилотакситовой структурой ОМ. Вторичные изменения незначительны - хлорит, кальцит, серпентин, тальк, биотит	2,75 2,67	1860; частично практически не магнитны	Li-3,4 Be-0,2 So-0,5 Ti-340 Y-4,6 Cr-64,8 Mn-72 Co-1,52	5 Ni-1,76 Cu-41,6 Zn-31 Ga-1,6 Ge-0,13 Yb-0,13 W-2,5 Zr-10 Nb-0,92	Mo-0,019 Ag-0,005 Sn-0,78 Ba-34 Yb-0,13 W-2,5 Au-0,0049 Pb-65,6 Bi-0,076

Примечание: *) Количество проб для определения петрофизических свойств более 25

Нейрохимическая характеристика пород ичугеевского комплекса лампрофиров, сиенит-порфиров, риолитов

Автор, год работы*)	4	5	4	5	4	5	4	2	4	2	5	3	2									
Место отбора образца	Нижнепуптувеевская серия даек										Ионай - Чаянвеевская серия даек											
№ образца	946	4363	892	6437	6438-2	779	6438-1	6436	841	831	786	502-2	797	955	932	822	813	3513-3	115	783	834е	
№ коллекции	372	367	372	367	367	372	367	367	372	372	372	239	372	372	372	372	239	367	249	249	239	
Название породы	ЛАМПРОФИРЫ				ДИОРИТОВЫЕ ПОРФИРИТЫ							КВАРЦЕВЫЕ ДИОРИТОВЫЕ ПОРФИРИТЫ			ЛАМПРОФИРЫ		ДИОРИТОВЫЕ ПОРФИРИТЫ					
Окислы																						
SiO ₂	48,26	49,13	52,97	55,25	52,41	53,67	53,85	54,39	54,88	54,91	55,02	55,26	55,81	56,12	57,91	58,43	47,88	49,12	49,92	54,38	56,08	
Ti O ₂	1,19	0,72	0,71	1,32	0,96	0,88	0,78	0,78	1,04	0,79	1,06	0,72	0,64	0,75	0,91	0,64	0,90	1,10	0,93	0,79	0,72	
Al ₂ O ₃	14,77	13,18	15,39	11,81	14,65	15,21	13,83	14,36	14,46	14,40	15,48	13,89	14,31	14,54	16,75	14,71	15,00	14,16	15,78	14,28	16,65	
Fe ₂ O ₃	1,97	1,82	1,80	1,92	1,08	2,27	1,70	1,34	2,24	1,29	3,22	2,26	1,24	1,44	1,75	1,39	1,79	2,49	1,74	1,41	1,18	
FeO	5,62	3,74	4,38	3,05	5,10	4,17	4,78	4,06	4,31	4,31	4,17	3,80	4,24	3,85	3,57	3,68	5,14	5,37	5,61	5,22	4,16	
MnO	0,14	0,17	0,12	0,06	0,15	0,12	0,09	0,09	0,12	0,11	0,12	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,12	0,40	0,12	0,16	0,10	
MgO	7,14	6,08	7,45	7,30	8,15	5,58	8,92	6,27	8,35	7,81	6,36	4,77	7,75	6,78	2,94	7,87	8,61	8,59	7,89	8,86	6,03	
CaO	6,68	9,78	5,10	4,66	3,10	6,02	3,96	6,79	5,85	4,85	4,43	4,57	3,01	4,51	4,51	3,26	6,64	7,10	6,16	6,76	4,14	
Na ₂ O	3,01	2,60	3,15	3,21	4,26	2,40	3,73	2,89	2,87	2,57	3,05	3,24	3,93	4,26	2,81	3,25	2,97	2,37	2,43	2,83	3,63	
K ₂ O	1,49	0,81	0,96	3,59	1,00	1,49	0,65	0,30	1,83	0,81	2,63	3,25	0,42	0,13	2,05	0,75	0,57	2,85	4,27	2,64	3,32	
P ₂ O ₅	0,48	0,31	0,13	0,78	0,22	0,26	0,21	0,17	0,21	0,13	0,29	0,15	0,12	0,19	0,13	0,13	6,60	0,44	0,53	0,30	0,43	
-H ₂ O	0,20	0,16	0,28	0,22	0,25	0,27	0,29	0,17	0,22	0,15	0,38	1,10	0,20	0,21	0,67	0,20	0,80	0,03	0,59	0,54	0,86	
+H ₂ O	2,75	3,24	3,27	1,40	3,77	3,90	3,59	3,25	3,08	3,60	3,20	3,46	3,92	3,24	5,35	3,58	2,88	2,42	2,76	1,58	2,66	
CO ₂	6,20	8,80	3,87	5,11	4,02	3,75	2,99	4,90	0,44	3,94	0,97	3,74	3,94	3,50	0,44	1,68	0,24	3,61	0,81	0,18	0,15	
Σ	99,90	100,36	99,58	99,75	99,5?	99,99	99,59	99,58	99,90	99,67	100,38	100,28	99,61	99,61	99,91	99,66	100,14	99,79	99,54	99,93	100,17	
П.П.П.	8,29	11,61	6,96	6,47	7,58	7,25	6,56	7,69	3,09	7,28	4,00	7,80	7,70	6,41	5,87	5,07	9,94	5,35	3,48	1,85	3,46	
Аналитики**)	1	2	1	3	1	3	1	4	1	3	1	4	1	1	3	2	1	3	2	1	1	

Автор, год работы*)	3	5			2			5	3	5				1				
Место отбора образца	Ионай-Челенвеемская серия даек											Тыльвыгтенская серия даек	Ирвунейвеем-Илирнейская серия даек					
№ образца	132-1	6536-1	2014	2023	814	426	834в	1538	132-2	3513-4	3727-4	3757	3753-3	136	135	54	134	
№ коллекции	249	367	367	367	239	239	239	367	249	367	367	367	367	—	—	—	—	
Название породы	ДИОРИТО-ВЫЕ ПОРФИРИТЫ	КВАРЦЕВЫЕ ДИОРИТОВЫЕ ПОРФИРИТЫ			ГРАНОДИОРИТ-ПОРФИРЫ			РИОЛИТЫ				АНДЕЗИ-ПОРФИРЫ		ЛАМПРОФИРЫ	ДИОРИТОВЫЕ ПОРФИРИТЫ	АНДЕЗИТЫ	ГРАНОДИОРИТ-ПОРФИРЫ	
Окислы																		
SiO ₂	56,90	58,80	60,74	61,12	63,78	65,36	70,08	71,53	74,44	75,20	76,22	55,84	57,64	48,74	55,10	58,38	85,47	
Ti O ₂	0,86	0,93	0,75	0,81	0,58	0,31	0,22	0,13	0,09	0,10	0,03	1,10	1,04	2,37	1,09	0,75	0,76	
Al ₂ O ₃	16,54	15,47	15,81	14,21	16,50	16,14	15,26	14,39	13,97	13,63	14,15	14,29	14,72	14,88	17,04	16,47	16,83	
Fe ₂ O ₃	1,42	2,40	1,63	1,83	1,15	0,62	1,13	1,18	0,78	0,85	0,36	2,35	2,19	3,05	2,05	0,94	0,82	
FeO	4,57	4,31	3,78	2,86	2,80	2,36	0,83	0,43	0,86	0,74	0,42	3,46	4,03	4,42	3,98	2,46	2,66	
MnO	0,11	0,08	0,10	0,12	0,04	0,04	0,02	0,03	0,04	0,05	0,01	0,11	0,10	0,10	0,10	0,05	0,06	
MgO	5,58	5,41	3,54	3,12	2,11	1,25	0,70	0,56	0,30	0,06	0,12	3,78	6,06	6,60	6,95	2,47	1,66	
CaO	4,60	4,96	2,67	3,42	2,29	2,40	0,76	1,71	0,08	0,67	1,00	7,35	5,60	6,78	7,12	5,94	4,32	
Na ₂ O	2,83	2,98	3,01	2,37	3,75	3,88	4,66	3,80	3,77	3,69	3,05	2,71	2,74	3,56	3,54	2,70	4,06	
K ₂ O	3,20	3,34	3,53	4,68	2,57	4,73	4,07	4,21	4,75	2,84	2,42	2,97	2,29	3,92	1,76	2,62	2,70	
P ₂ O ₅	0,33	0,27	0,23	0,45	1,61	0,90	0,40	0,06	0,03	0,03	0,02	0,34	0,17	0,72	0,30	0,26	0,30	
-H ₂ O	0,55	0,14	0,15	0,12	0,90	0,50	0,68	0,11	0,40	0,16	0,02	0,10	0,13	0,29	0,34	0,23	0,03	
+H ₂ O	1,90	1,41	2,53	2,48	2,18	1,48	1,38	2,13	0,68	0,76	1,28	2,08	1,40	1,92	0,72	2,63	0,58	
CO ₂	0,44	0,02	1,28	1,98	0,14	0,11	0,07	0,97	0,14	0,31	0,06	3,92	1,61	2,45	0,35	4,51	0,06	
Σ	99,65	100,43	99,75	99,57	100,40	100,08	100,26	100,40	100,33	100,09	99,76	100,40	99,72	99,80	100,44	100,44	100,31	
П.П.П.	2,71	1,01	3,65	4,45	4,70	2,86	2,18	2,32	1,23	1,18	2,14	5,49	2,93	4,24	1,09	7,21	0,44	
Аналитики**)	2	3			1			4	2	3			1		6	7		

Автор, год работы*)		1	
Место отбора образца		Ирвунейвеем-Илрнейская серия даек	
№ образца		137	133
№ коллекции		—	—
Название породы		КВАРЦЕВЫЕ ГРАНОСИЕНИТ- ПОРФИРЫ	ГРАНИТ – ПОРФИРЫ
Окислы			
	SiO ₂	67,50	71,16
	Ti O ₂	0,58	0,56
	Al ₂ O ₃	16,19	15,63
	Fe ₂ O ₃	1,31	0,52
	FeO	0,88	1,04
	MnO	0,02	0,02
	MgO	0,78	0,95
	CaO	1,33	2,50
	Na ₂ O	4,72	4,26
	K ₂ O	5,48	3,20
	P ₂ O ₅	0,10	0,07
	-H ₂ O	0,08	0,04
	+H ₂ O	0,66	0,42
	CO ₂	0,61	0,10
	Σ	100,24	100,47
	П.П.П.	1,02	0,48
Аналитики**)		7	

Примечание *) 1 - М. Л. Гельман, 1959 г.; 2 - А. Я. Пьянков, 1965 г.;

3 - Н. Г. Калиниченко, 1967 г.; 4 - А. Я. Льянков, 1976 г.;

5 - И. В. Депарма, 1981 г.

***) 1 - А. А. Осинина, С. Г. Савченко; 2 – А. Л. Бурмистрова,

С. Г. Савченко; 3 - Т. П. Попова, С. Г. Савченко; 4 - Ю. Н. Тимофеева,

5 - И. С. Рябова, Н. И. Опушанская; 6 - Г. С. Гормашева, И. С. Рябова; 7 - Г. С. Гормашева.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	6
СТРАТИГРАФИЯ.....	8
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	25
ТЕКТНИКА	36
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	40
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	42
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	45
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.....	51
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	53
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	60
ПРИЛОЖЕНИЯ	62